DAV
Deutscher Alpenverein

Almökologie

Die Almwirtschaft im Wandel der Zeit
und ihre ökologischen Auswirkungen.

Alfred Ringler

1988 ; unveröffentlicht!

DAV
Deutscher Alpenverein

2006 B 628

Bibliothek
des
Deutschen Alpenvereins
2006 628

DAV
Deutscher Alpenverein

		Seite
3.1.7	Wildheumahd, Almanger	102
3.1.7.1	Situation der Kriegs- und Nachkriegszeit	102
3.1.7.2	Heutige Situation der Mähder	106
3.1.7.3	Auswirkungen der Wildheumahd	107
3.1.8	Waldweide, Weideverbiß	108
3.1.8.1	Waldweidesituation in Bayern	109
3.1.8.2	Waldweidesituation in Österreich	111
3.1.8.3	Waldweidesituation in anderen Alpenstaaten	112
3.1.8.4	Der ökologische Wirkungskomplex der Waldweide	113
3.1.8.5	Das aktuelle Ausmaß der Waldweideschäden im Lichte neuerer Untersuchungen und Beobachtungen	116
3.2	Neuzeitliche Elemente der Almbewirtschaftung	124
3.2.1	Mineral- und Gülledüngung	124
3.2.1.1	Almdüngung im Vergleich zu früher	124
3.2.1.2	Düngeraufwand	125
3.2.1.3	Auswirkungen der Düngung auf die Pflanzenproduktion	126
3.2.1.4	Auswirkungen der Düngung auf charakteristische Pflanzengesellschaften und -arten	129
3.2.1.5	Düngung und Narbenstabilität/Erosionsanfälligkeit	133
3.2.2	Chemische Unkrautbkeämpfung	135
3.2.2.1	Almverkrautung als Bekämpfungsauslöser	135
3.2.2.2	Gegenwärtige Bekämpfungspraxis	136
3.2.2.3	Herbizide im Alm-Ökosystem	138
3.2.2.3.1	Mögliche Gift- und Hemmwirkungen	138
3.2.2.3.2	Bindung an Bodenbestandteilen	139
3.2.2.3.3	Anbau der Herbizide	140
3.2.2.3.4	Herbizid-Austrag	141
3.2.2.4	Kurzdiskussion zum Herbizideintrag auf den Almen	141
3.2.2.4.1	Umwelttoxikologische Risikosituation	142
3.2.2.4.2	Empfindlichkeit alpiner Ökosysteme	142
3.2.2.4.3	Konflikte mit Schutzzielen	143
3.2.2.4.4	Solange die Bekämpfung nicht an den Ursachen der Verunkrautung ansetzt, läuft sie Gefahr, zur "Sisyphusarbeit" zu werden	144
3.2.2.4.5	Das Problem der Sequenzflora	145
3.2.3	Melioration (Standortsverbesserung, Entwässerung)	146
3.2.4	Erschließung	148
3.2.4.1	Erschließungssituation der bayerischen Almen	148
3.2.4.2	Das "Eingriffspaket" des Almwegebaues	148
3.2.4.3	Hydrologische Einflüsse des Almwegebaues	150
3.2.4.4	Wegebau-Einflüsse auf den Feststoffhaushalt	150
3.2.4.5	Wegebau-Einflüsse auf den Schwebstoffhaushalt, ökochemische Einflüsse	152
3.2.4.6	Kleinklimatische Auswirkungen des Wegebaues	156
3.2.4.7	Wegebau-Einflüsse auf Flora und Fauna	156
3.2.4.8	Konfliktsituation beim Almwegebau	157
3.2.5	Umstellung auf Jungvieh, Schafe und Pferde	158
3.2.6	Belastung durch touristische Einflüsse auf die Almen	161
3.2.6.1	Einige Daten zum touristischen Nutzungsbereich auf den bayerischen Almen	162
3.2.6.2	Einflüsse auf sommertouristisch belasteten Almen	164
3.2.6.3	Einflüsse auf wintertouristisch beanspruchten Almen	168
3.2.6.4	Schwerpunktbereiche des Konflikts Almwirtschaft/ Wintertourismus in den Bayerischen Alpen	172
3.2.7	Aufhören der Bergmahd	174

DAV
Deutscher Alpenverein

Inhalt

Seite

1. Das bayerische Alm-/Alpgebiet, ein Überblick 10

1.1 Aktuelle Lage der Alm-/Alpwirtschaft 10
1.1.1 Flächenanteil 10
1.1.2 Rechtsform, Gliederung der Alm/Alpe 10
1.1.3 Erreichbarkeit der Almen/Alpen 11
1.1.4 Viehbestand 11
1.1.5 Personal und Betreuungsintensität 12
1.2 Ökologisch bedeutsame Entwicklungen der Vergangenheit 14
1.2.1 Entwicklung des Auftriebs 14
1.2.2 Entwicklung der Almbetreuung 19
1.2.3 Almfläche und -zahl im Wandel der Zeit 23

2. Natur- und kulturräumliche Gliederung des Almgebiets 24

2.1 Vertikalverteilung, Höhenstufen 24
2.1.1 Kaserstandorte (Alm-/Alphütten) 24
2.1.2 Weideflächen 26
2.2 Horizontalgliederung 27
2.2.1 Alm-/Alpregionen 32
2.2.2 Almen/Alpen und Gesteinszonen 35
2.2.2.1 Konzentration auf bestimmte Gesteinsgruppen 35
2.2.2.2 Verteilung auf tektonische Zonen 37

3. Ökologisch wirksame Faktoren der Almbewirtschaftung 39

3.1 Herkömmliche Elemente der Almbewirtschaftung 39
3.1.1 Öffnung des Waldkleides, Schwendung 39
3.1.2 Abweiden und Abkoten 43
3.1.2.1 Stoffaufnahme durch das Weidevieh 46
3.1.2.2 Selektivität der Futteraufnahme 47
3.1.2.3 Nährstoffrückgabe (Ausscheidungen) 50
3.1.3 Mechanische Belastung durch das Weidevieh 52
3.1.3.1 Bodenverdichtung auf mineralischen Almböden 52
3.1.3.2 Einflüsse auf die Bestockung (Waldweideproblem) 54
3.1.3.3 Reliefbildung und Abtrag durch Viehtritt 57
3.1.3.4 Trittschäden auf organischen Naßböden im Almbereich 60
3.1.4 Weideführung und Weiderhythmus 66
3.1.5 Narbenpflege 68
3.1.6 Bestoßveränderung 72
3.1.6.1 Bestoßrückgang und Bodenabtrag 73
3.1.6.2 Bestoßzunahme und Bodenabtrag 74
3.1.6.3 Bestoßrückgang und Wiederbewaldung 75
3.1.6.3.1 Anflugintensität in einzelnen Weidegesellschaften 76
3.1.6.3.2 Anflugentwicklung und Standortverhältnisse 77
3.1.6.3.3 Anflugentwicklung und Schalenwild 81
3.1.6.3.4 Entwicklung einzelner Gehölzarten 81
3.1.6.4 Entwicklung der Bodenvegetation rückläufig beweideter Almen 85
3.1.6.4.1 Karbonatstandorte 88
3.1.6.4.2 Mergel(kalk)- u. Schieferstandorte, Moränen, Molasse 92
3.1.6.4.3 Kieselstandorte der Kalkalpen 96
3.1.6.4.4 Kristallinstandorte (Zentralalpen) 98
3.1.6.4.5 Zusammenfassende Darstellungen der Sukzessionsverläufe rückläufig bewirtschafteter Almen für ganze Gebirgsstöcke 99
3.1.6.4.6 Naturschutzbewertung der Sukzessionsverläufe 102

DAV
Deutscher Alpenverein

Seite

3.2.8 Wald-Weide-Trennung, Veränderungen der Waldweidenutzung 176
3.2.9 Arbeitsextensivierung, Rückgang der Almpflege, neuere Auflassungswelle 181
3.2.10 Abfall- und Abwasserbelastung 186
3.2.10.1 Abfall und Abwasser in der traditionellen Almwirtschaft 186
3.2.10.2 Abfall und Abwassersituation bei touristischer Nebennutzung 187

4. Almen als raum-zeitliches Gefüge 191

4.1 Standortsdifferenzierung von Almen 191
4.2 Vegetationsdifferenzierung auf Almen 198
4.2.1 Geologisch bestimmte Vegetationsunterschiede auf Almen 199
4.2.2 Orographisch bestimmte Vegetationsunterschiede auf Almen 199
4.2.2.1 Mittelreliefbedingte Vegetationsstruktur 199
4.2.2.2 Kleinreliefbedingte Vegetationsstruktur 205
4.2.2.3 Einfluß der Hangneigung auf die Vegetationsverteilung 207
4.2.3 Nutzungsbestimmte Vegetationsunterschiede auf Almen 210
4.3 Energieflüsse und Stoffverlagerung im Alm-Ökosystem 214
4.3.1 Überblick 214
4.3.2 Das Bewegungsmuster der Weidetiere als Grundlage der Stoffverlagerung 218
4.3.3 Trophische Niveau-Unterschiede auf Almen und ihre Stabilisierung 221
4.3.4 Zur Quantifizierung weidebedingter Stofftransfer 225
4.4 Orts- und Ressourcenwechsel aus tierökologischer Sicht 229
4.5 Nutzungsverteilung innerhalb von Almlandschaften 232
4.5.1 Weidestufenwirtschaft und ihr Niedergang 233
4.5.2 Komplementäre Bewirtschaftung, Einnischung der Viehgattungen 238
4.5.3 Weidezonenverteilung im Gebirgsrelief 242

5. Weidewirtschaftlich bedingte Floren- und Vegetationsveränderung 242

5.1 Vegetationsvergleich zwischen Natur- und traditioneller Weidelandschaft 242
5.1.1 Ausdehnung oder Einengung vorhandener Vegetationseinheiten 244
5.1.2 Einwanderung, Einschleppung oder Einführung nicht hochlagengebundener Pflanzengesellschaften und Arten 247
5.1.3 Neubildung von Pflanzengesellschaften im Gefolge der Weide-Nutzung 249
5.1.3.1 Allgemeines (gilt gemeinsam für 5.1.3.1 u. 5.1.3.2) 249
5.1.3.2 "Neuartige" Waldgesellschaften durch die Weide 249
5.1.3.3 "Neuartige" Offenlandgesellschaften durch die Almwirtschaft 250
5.1.4 Abwandlung vorhandener Vegetationseinheiten 255
5.1.4.1 Waldweiden 255
5.1.4.2 Lichtweiden 258
5.2 Vegetationsvergleich zwischen traditioneller und "moderner" Weidelandschaft, Vegetationseinflüsse aktueller Bewirtschaftungsänderungen 259
5.2.1 Anreicherungsstandorte 260
5.2.2 Überweidungs- bzw. Aushagerungsstandorte 263
5.2.3 Flächen mit ertragssteigernden Maßnahmen 264
5.2.3.1 Intensivierung bereits etablierter Fettweiden 264
5.2.3.2 Intensivierung von Naßweiden 265
5.2.3.3 Intensivierung von Magerrasen 266
5.2.3.4 Intensivierung von Zwergstrauchheiden und alpinen Rasen 268

DAV
Deutscher Alpenverein

Seite

6. Weidewirtschaftlich bedingte Entwicklung der Tierwelt 270

6.1 Boden-Mikrofauna 270
6.1.1 Reaktionen der Boden-Mikrofauna auf Freistellung 271
6.1.2 Reaktionen der Boden-Mikrofauna auf Brachlegung und Verstaudung der Almen 273
6.1.3 Reaktionen der Boden-Mikrofauna auf Alm-Intensivierung 273
6.2 Regenwürmer und Enchytraeiden (Wenigborster) 274
6.3 Tausendfüßer (Myriopoda) 280
6.4 Asseln 281
6.5 Bodenlebende Wirbellosen-Fauna insgesamt 281
6.6 Landschneckenfauna 284
6.7 Spinnen und Weberknechte 285
6.8 Tagfalter 287
6.9 Hummeln 292
6.10 Heuschrecken 294
6.11 Käferfauna 298
6.12 Zusammenfassende entomofaunistische Bewertung der Almwirtschaft und ihrer Tendenzen 303
6.13 Amphibien und Reptilien 305
6.14 Vögel 306
6.14.1 Gruppe 1: Kommt mit dem Lichtalmbereich als Sommerlebensraum aus 307
6.14.2 Gruppe 2: Schwerpunktlebensraum im Alm-Wald-Grenzbereich 307
6.14.3 Gruppe 3: Nutzt Almen als ± wichtigen Teillebensraum 308
6.14.4 Gruppe 4: Lebensraum schließt Almwälder und Waldweiden ein 314
6.15 Kleinsäuger 315
6.16 Groß- und Mittelsäuger (ohne Schalenwild) 316
6.17 Schalenwild 318
6.17.1 Wechselwirkung zwischen Schalenwild und Almwirtschaft 320
6.17.2 Almen im Migrationssystem des Schalenwildes 322
6.17.3 Almauflassung und Schalenwild 324

7. Almwirtschaft, Landschafts- und Artenschutz: Parallele und widerstreitende Interessen 325

7.1 Bedeutung der Almwirtschaft für den botanisch-vegetationskundlichen Naturschutz (vgl. 5.1 u. 5.2) 327
7.2 Bedeutung der Almwirtschaft für den zoologischen Naturschutz 332
7.3 Naturschutzbedeutsame Einzelbestandteile und Kleinstrukturen auf der Alm 333
7.4 Zusammenhänge zwischen dem Bewirtschaftungszustand und der Erholungsattraktivität 335
7.5 Die kulturhistorische Bedeutung der Almlandschaft, Almen und Landschaftsbild/Landschaftserleben 335
7.6 Konfliktpunkte zwischen Almwirtschaft und Naturschutz 339
7.6.1 Von der Alm-"Intensivierung" ausgehende Konflikte 339
7.6.2 Von der Alm-Melioration ausgehende Konflikte 344
7.6.3 Von der Unkrautbekämpfung ausgehende Konflikte 346
7.6.4 Von der Almerschließung ausgehende Konflikte 347
7.6.5 Von der zunehmenden touristischen Almnutzung ausgehende Konflikte 349
7.6.6 Von der Weiterführung traditioneller Nutzungsweisen ausgehende Konflikte 351
7.6.7 Probleme der Einbindung der Almwirtschaft in Schutzgebiete und Schutzzonen 352

DAV
Deutscher Alpenverein

Seite

7.6.8 Konflikte mit dem Artikel 6 des Bayerischen Naturschutzgesetzes 353
7.6.9 Mehrdimensionale Interessenkollisionen: Beispiele "Allgäuer Schafkrieg" und Schöttlkarspitze 354

8. Einfluß auf den alpinen Landschaftshaushalt im Vergleich zu anderen Nutzungsarten 358

8.1 Einfluß auf die Umsatzfunktionen 360
8.2 Einfluß auf die Speicherfunktionen 363
8.3 Einfluß auf die Bremsfunktionen 368
8.4 Einfluß auf die Austragsfunktionen (Abflüsse, Stoff- u. Energieausträge) 369
8.5 Zusammenfassende Thesen zur landschaftsökologischen Funktion der Almwirtschaft 372
8.6 Zusammenfassende Bewertung zum Problemkreis Almwirtschaft/Erosion/Hydrologie 373
8.7 Zur Regenerationsfähigkeit in historischer Zeit geschädigter Weidegebiete (Überlagerung v. klima- u. nutzungsbedingter Regression) 378
8.8 Pisten als landschaftsökologische Zukunftsperspektive in der Almlandschaft? 379

9. Almen aus ökonomischer und agrarpolitischer Sicht 382

9.1 Einflußgrößen des almwirtschaftlichen Einkommensbeitrages 382
9.2 Einflüsse auf Leistung und Konstitution der Tiere 383
9.3 Staatlich-kommunale Zuschüsse und Förderungen und ihre "landeskulturelle" Funktion 384
9.3.1 Bayerisches Alpen- u. Mittelgebirgsprogramm (Teil B) 384
9.3.2 EG-Bergbauernprogramm 385
9.3.3 Staatl. Almschulungen, kostenlose Almbauernberatung 385
9.3.4 Almgesetz 385
9.3.5 Alpenplan (nicht zu verwechseln mit dem Alpenzonenplan der Bayer. Staatsregierung) 385
9.3.6 Berchtesgadener Modell 386
9.3.7 Staatliche Pauschalvergütung und Sozialkostenübernahme 386
9.3.8 Bewirtschaftungsprämien der Gemeinden und touristischen Trägergesellschaften 386
9.3.9 Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm 386
9.3.10 Erschwernisausgleich zur Bewirtschaftung schutzwürdiger Trockenstandorte nach Art. 6 d 1 BayNatSchG (Freistaat Bayern) 386
9.4 Aktuelle Trends in der Almförderung 387
9.5 Modellrechnungen zur Rentabilität der Almwirtschaft 388
9.6 Almwirtschaft unter agrar- u. allgemeinpolitischen Vorzeichen 389

10. Almkonzeption aus landespflegerischer Sicht 391

10.1 Allgemeine Grundsätze für eine landschaftspflegliche Almbewirtschaftung 391
10.2 Spezielle Leitlinien einer umweltverträglichen Almwirtschaft 401
10.2.1 Unkrautbekämpfung 401
10.2.2 Wald-Weide-Trennung 402
10.2.3 Almerschließung 405

DAV
Deutscher Alpenverein

Seite

10.3 Szenarios für die Weiterentwicklung der Almwirtschaft 407
10.4 Räumlich differenziertes Konzept für die Bayerischen Alpen 409
10.4.1 Ausgangsthesen 410
10.4.2 Rahmenkonzept auf der Basis der Pflanzengesellschaften 410
10.4.3 Almregional differenziertes Konzept am Beispiel der Bayerischen Alpen 418
10.4.3.1 Konzept für die Hochgebirgszone 419
10.4.3.2 Konzept für die Vorzone 428
10.4.4 Berücksichtigung wichtiger Sonder- und Kleinstandorte in der Almentwicklung 429
10.4.5 Inventur von Artenschutz-Zwangspunkten im Almgebiet 430
10.4.6 Schonkonzept für Gebirgsmoore im Weidebereich 430
10.4.6.1 Moorerhaltung aus alm-/alpwirtschaftlicher Sicht 432
10.4.6.2 Nutzungsmodell für Almen/Alpen mit schonbedürftigen Mooren 433
10.4.6.3 Realisierungsmöglichkeiten des Moorschonkonzepts in der Almförderung 438
10.4.6.4 Liste bayerischer Almen/Alpen, die für moorschonende Weideordnungsmaßnahmen in Frage kommen 438
10.4.7 Abstimmung zwischen Almwirtschaft und Schutzgebietskonzepten 441

11. Almwirtschaft im Zeitalter des "Waldsterbens" – ein Ausblick 447

Literatur 450

DAV
Deutscher Alpenverein

Vorbemerkung

Noch mehr als im Himalaya, Kaukasus, Taurus, den Karpaten, Vogesen, Sudeten, Pyrenäen und Skanden gestalten in den Alpen die Almen den Gebirgscharakter. Hier besitzt Mitteleuropa den letzten ± zusammenhängenden Rest seiner im Mittelalter und in der Barockzeit noch weithin ausgedehnten Hutungslandschaft. Ansätze zu halbnomadischer Weidewirtschaft haben sich sogar in den Bayerischen Alpen bis heute gehalten (westliches Ammergebirge), in abgeschwächter Form als Stafelbetrieb sind sie noch weit verbreitet (Nieder-, Mittel- und Hochleger).

Gerade in ihrer altertümlichen, von "landeskultureller" Seite gegeißelten Form durchbricht die alpine Weidewirtschaft die scharfen Grenzen zwischen Bergwald und Lichtung, schafft harmonische Übergänge, visuell äußerst vielfältige Parklandschaften und steigert zweifellos den Erlebniswert des Erholungsraumes Alpen. Nicht allzu viele Voralpengipfel böten ohne die almwirtschaftlich bedingte Entwaldung heute einen freien Blick.

Andererseits wäre manche Gewässerverbauung im Tal ohne die Auflösung des geschlossenen Erosions- und Wasserschutzwaldes unterblieben, viele Geschiebe- und Schwebstoffherde wären nicht entstanden, die Verlandungsraten des Chiem- oder Ammersees wären geringer, aber auch manche biotopbildende Überschotterung und Ausuferung der alpenbürtigen Flüsse wäre nicht entstanden. So gesehen, sind die meisten vorländischen Flußauen durch die alpine Weidewirtschaft mitbedingt. Die alpinen Entwaldungsperioden prägen sich in der Schichtfolge der Alpenflüsse (z.B. im Rheindelta) deutlich aus.

Gerade die volkstümlichsten "Alpenpflanzen", wie sie heute ganze Bildbände füllen, wären ohne die Ausdehnung der Weidewirtschaft auf schwer zugängliche Sonderstandorte beschränkt. Flammend rote Alpenrosenheiden, enzianbestickte Matten, ja sogar manche jungen Moorbildungen sind letztlich ein Nebenprodukt der weidewirtschaftlichen Eroberung der Hochlagen!

Almwirtschaft und Almwirtschaft sind aber nicht dasselbe! Viele Vorwürfe, die der Almwirtschaft heute von Umweltschützern gemacht werden, meinen nicht den Weidebetrieb generell, sondern nur bestimmte Maßnahmen und Tendenzen. Viele Mißverständnisse sind im vergangenen Jahrzehnt durch ungenügende Kenntnis und Differenzierung entstanden. Ergebnisse für einzelne Teilräume oder Standorte wurden unzulässig verallgemeinert. Dabei ist die Reaktion der Naturfaktoren auf den vielen Standortstypen der Nordalpen völlig unterschiedlich.

Soll dieses Seminar die in manchen Punkten festgefahrene Diskussion zwischen almwirtschaftlichen und naturschützerischen Gesichtspunkten weiterbringen, so ist im Gegensatz zu vielen öffentlichkeitswirksamen, aber übermäßig vereinfachten Darstellungen der Vielfalt der Einzelfälle Rechnung zu tragen.

Auf eine Skizze der heutigen und früheren Situation der Almwirtschaft folgt eine regional und standörtlich differenzierte Darstellung almwirtschaftlicher Tendenzen und Nutzungsformen. Sodann werden die einzelnen Einflußfaktoren der Almwirtschaft auf Standort und Lebensgemeinschaften besprochen.

Die alemannischen Leser mögen es dem Verf. nachsehen, daß aus Gründen der Kürze auf den an sich notwendigen Zusatz Alm- und Alpbewirtschaftung verzichtet wird.

DAV
Deutscher Alpenverein

1. Das bayerische Alm-/Alpgebiet, ein Überblick

Diese Darstellung konzentriert sich auf die B a y e r i s c h e n Alpen, als Stirnzone mehrerer Überschiebungsfronten eine der tektonisch und gesteinskundlich verwickeltsten Landschaften Europas. Der jungsteinzeitliche, keltische und bajuvarisch-alemannische Viehzüchter erschloß sich in einem jahrtausendelangen Vorgang dieses komplizierte Terrain (vgl. z.B. SCHLÖGL 1954) und fügte sich dabei in den vorgegebenen geologischen und morphologischen Bauplan ein, ja, er gab ihm erst seine heutige Übersichtlichkeit. Hierzu ein Beispiel:

Die meisten kleineren Nagelfluhrippen der Westallgäuer Weißach- und Steigbachschichten wären im Waldkleid verborgen. Seit sich der Bergbauer und Älpler die tonigen Verflachungen als Weidegründe nutzbar gemacht hat, markieren die Fichtenreihen auf den Härtlingsstriemen weithin die Gebirgslandschaft.

Der Anteil weidefähiger, d.h. gesteins-, relief- und klimabedingt günstiger Standorte ist naturgemäß in den einzelnen Gebirgsstöcken und -zonen sehr unterschiedlich. Auch die politischen, kultur- und agrarhistorischen Rahmensetzungen beeinflußten die Lage und die Ausdehnung der einzelnen Weidegebiete entscheidend. Die in den folgenden Kapiteln angeführten Auswirkungen sind also von teilräumlich sehr unterschiedlicher Bedeutung. Ein räumlicher Überblick ist daher unerläßlich. Zuvor aber einige Gesamtdaten.

1.1 Aktuelle Lage der Alm-/Alpwirtschaft

1.1.1 Flächenanteil

7 % Bayerns entfallen auf die Alpen, 1,77 % oder 125 181 ha (Stand 1976) auf die Almen/Alpen (ALPENINSTITUT 1979). Bedeutungsvoller erscheint die Almwirtschaft, wenn man sie auf den Alpenraum bezieht. Im Allgäu bedecken Alpflächen mehr als die Hälfte der Nicht-Talflächen; die 11 290 Almen Österreichs mit insgesamt 1 719 000 ha nehmen immerhin 21 % der Katasterfläche unseres Nachbarlandes ein (SCHWACKHÖFER 1980). In Tirol und Vorarlberg beträgt der Almanteil etwa 49 %, in Salzburg 42 %, in den Bezirken Bludenz, Innsbruck-Land, Landeck, Schwaz, Tamsweg und Zell am See sogar mehr als die Hälfte der Katasterfläche (SCHWACKHÖFER 1980). In der Nordschweiz werden diese Zahlen sogar noch übertroffen.

Bei so hohem Flächenanteil alpiner Hochlagen müssen die Almen entscheidend zum Gesamthaushalt der Alpen und ihres Vorlandes beitragen. Denn:

- Wasserführung und -güte der wichtigsten mitteleuropäischen Fließgewässer werden wesentlich vom Rückhalte- und Filtervermögen alpiner Standorte gesteuert
- den Lawinen-, Vermurungs- und Hochwasserschutz der Tallagen gewährleisten vor allem die geschlossenen Schutzwälder der montanen und subalpinen Höhenstufe.

1.1.2 Rechtsform, Gliederung der Alm/Alpe

Die meisten Almen bestehen aus einem Mosaik ganz verschiedener Standorte und Bestockungsgrade, die im Landschaftshaushalt und als Artenlebensraum unterschiedlich zu bewerten sind. In den Bayerischen Alpen gliedern sich die Almen/Alpen folgendermaßen auf (Erhebung des Alpeninstituts 1976):

DAV
Deutscher Alpenverein

Lichtweide	44 526 ha	35,6 %
Waldweiderechtsfläche	55 058 ha	44,0 %
eigener Alm-/Alpwald	8 839 ha	7,0 %
sonstige Flächen (z.B. Öd- und Unland)	16 758 ha	13,4 %.

Für die Nutzungsform und Standortsbeanspruchung ist auch die Rechtsform von Belang. Am häufigsten sind P r i v a t almen mit 60 % aller Fälle. Hier tritt meist nur 1 Bewirtschafter auf. G e n o s s e n s c h a f t s alpen (vor allem im Allgäu) folgen mit knapp 13 %. Hier sind die Grundflächen im Gemeinschafts- oder Bruchteilseigentum von (deutschrechtlichen) Genossenschaften, Zuchtverbänden u.dgl. Die ertrag-, viehreichsten und größten Alpen zählen hierzu. Angestellte Sennen ermöglichen hier noch eine intensivere Flächenpflege und Behirtung.

B e r e c h t i g u n g s almen sind mit 11,7 % beteiligt. Meist teilen sich mehrere Berechtigte mit oftmals genossenschaftlicher Organisation in die Nutzungsrechte auf überwiegend staatlichen Eigentumsflächen. Hier liegt der Schwerpunkt für die Waldweide und damit die größte Herausforderung an die Kompromißfähigkeit von Forst und Almleuten bei der Wald-Weide-Trennung. Fremdvieh spielt hier im allgemeinen keine Rolle.

G e m e i n s c h a f t s almen/alpen (9 %) befinden sich im Bruchteilseigentum mehrerer Miteigentümer, die einen Almteil mit oft eigener Almhütte jeweils eigenständig bewirtschaften (vgl. auch die slowenischen Almdörfer in den Sanntaler Alpen; ZELLER 1985).

Noch geringer ist der Anteil der S t a a t s almen (an Bewirtschafter verpachtet) und von G e m e i n d e - oder K ö r p e r s c h a f t s almen (dito). Da der hierin vorherrschende Waldanteil ebenfalls in Körperschaftseigentum steht, sind Lichtweideflächen und Holzböden hier am wenigsten klar voneinander abgegrenzt, Aushiebe können von der Beweidung gefolgt werden und Wald-Weide-Trennungen sind nur unter großen Anstrengungen möglich.

1.1.3 Erreichbarkeit der Almen/Alpen

Konfrontationen im Zusammenhang mit der Almwirtschaft werden häufig allein durch die Wegeerschließung ausgelöst. Deshalb kann der Anteil noch nicht ausgebauter Zuwege als "Konfliktpotential" für die Zukunft betrachtet werden: 1976 waren etwa 20 % aller bayerischen Almen/Alpen zumindest im letzten Teilstück nur über Steige erreichbar, rund 30 % mit Spezialfahrzeugen oder Schleppern und der Rest auch mit PKW oder LKW (in Anlehnung an Alpeninstitut 1979). Von 1 258 Almen/Alpen waren 1976 65 Almen/Alpen mit der Bergbahn erreichbar.

1.1.4 Viehbestand

Die Einwirkungen auf die Almvegetation werden erheblich von Gewicht, Mobilität, Futtervorliebe und Aufstallungszeit des aufgetriebenen Viehbestandes beeinflußt. Darum wird im folgenden der 1976 gemeldete Beschlag nach ökologisch verschiedenartig "agierenden" Kategorien ausgeschlüsselt:

DAV
Deutscher Alpenverein

	Anzahl insgesamt	davon Pensionsvieh absolut	v.H.
Milchkühe	6 476	670	10,3
Sonstige Rinder über 2 Jahre	24 675	11 340	45,9
Rinder von 6 Monaten bis zu 2 Jahren	29 502	14 092	47,8
Kälber bis zu 6 Monaten	1 862	239	12,8
Mutterschafe	5 384	2 262	42,0
Ziegen (Muttertiere)	51	22	43,1
Pferde	451	87	19,3
insges. gesömmerte Tiere:	68 401	28 712	42,0

Quelle: Alpeninstitut, Alm-/Alpwirtschaftliche Erhebung 1976

Nur 10,4 % der 62 515 in 1976 aufgetriebenen Rinder waren somit Milchkühe. Den Löwenanteil stellten weibliche Rinder zwischen 0,5 und 3 Jahren (80 %).

1.1.5 Personal und Betreuungsintensität

Neben der Anzahl, Weidedauer, Gewichtsklasse und Aktivität des aufgetriebenen Viehs (Beschlag, Bestoß) ist die Verfügbarkeit und Einsatzbereitschaft des Almpersonals eine bedeutende Steuergröße für die ökologische Beanspruchung der Gebirgsökosysteme. Milchvieh und Käserei sind ohne ständiges Almpersonal nicht denkbar; Jungrinder, Schafe, Ziegen und Pferde können durchaus vom Tal aus mitbetreut werden. Für 1 226 Almen lagen im Jahre 1976 Angaben zur Betreuung vor, die sich folgendermaßen aufschlüsseln (Prozentangaben auf sämtliche 1 258 Almen/Alpen bezogen):

I Hohe Betreuungsintensität: 47 % aller Almen/Alpen
nur für 1 Alm/Alpe zuständiges Almpersonal

II Reduzierte Betreuungsintensität: 8 % " "
für mehrere Almen/Alpen zuständiges gemeinschaftliches Almpersonal

III Mäßige Betreuungsintensität: 43 % " "
Betreuung nur mehr vom Talbetrieb aus

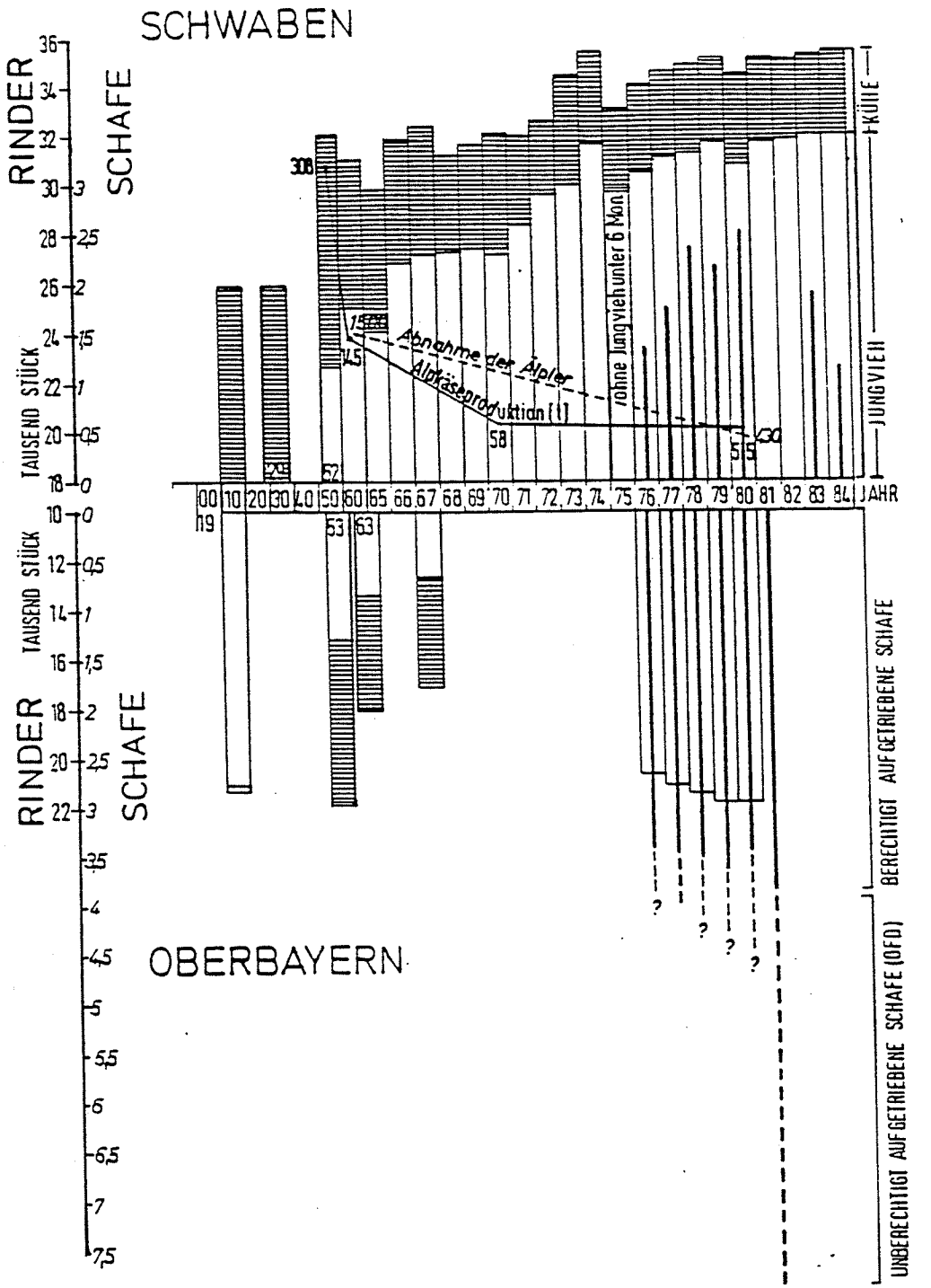
Auf den bayerischen Almen/Alpen arbeiteten 1976 1 116 Personen den Sommer über als ständige Arbeitskräfte; auf die ständig betreuten Almen/Alpen entfallen im Durchschnitt 1,63 Personen, auf sämtliche Almen/Alpen 0,89 Arbeitskräfte.

Nach Angaben der Alm-/Alpbauern wurden 1976 noch folgende Pflegearbeiten durchgeführt:

Zaunerhaltung	92 %	aller Almen/Alpen
Düngung (vorwiegend mineralisch)	79 %	
Wegeerhaltung im Alm-/Alpbereich	63 %	
Gebäudeerhaltung	63 %	
Unkrautbekämpfung (meist Herbizide)	54 %	
Schwenden (Gehölzentfernung)	47 %	
Entsteinung	27 %	
Narbenpflege	17 %	

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 1: Auftriebsentwicklung bayerischer Almen/Alpen im 20. Jahrhundert



Quellen: siehe Literaturverzeichnis

DAV
Deutscher Alpenverein

1.2 Ökologisch bedeutsame Entwicklungen der Vergangenheit

Aus der faszinierenden, in den Rahmen politisch-historischer, forstlicher und klimatischer Entwicklungen innig verwobenen Almgeschichte seien hier nur Streiflichter mit Betonung auf dem letzten Jahrhundert ausgewählt. Ausführlich informieren hierüber u.a. SILBERNAGL (1984), SPANN (1923), ALPW. VEREIN IM ALLGÄU (1975), GLAUERT (1951), RANKE (1929), ZWITTKOVITS (1974). Eine knappe Rückschau ist mithin kein Selbstzweck, sondern deckt erst die Ursachen mancher heute vielbeachteten Erscheinung auf, die man vielleicht der heutigen Almwirtschaft in die Schuhe zu schieben geneigt wäre.

1.2.1 Entwicklung des Auftriebs

Abb. 1 zeigt u.a.:

(1) In den 60er Jahren dieses Jahrhunderts, also vor Beginn der Auftriebsprämiierung, sank der Rinderauftrieb auf seinen Tiefpunkt, um danach wieder das Niveau des Jahrundertanfangs zu erreichen (Oberbayern) bzw. um ein Drittel zu übersteigen (Allgäu).

(2) Die Rinderzahl veränderte sich jedoch bedeutend weniger als das Verhältnis von Jung- und Milchvieh. Nach dem II. Weltkrieg verringerte sich der Anteil aufgetriebener Milchkühe von etwa 1/2 auf 1/10 des Gesamtauftriebs. Von den 1976 insgesamt aufgetriebenen 62 515 Rindern waren nur 10,4 % Milchkühe.

Der Pensionsviehanteil stieg ebenfalls kontinuierlich auf 1976 42 % des Gesamtauftriebs und nahezu 50 % der 0,5 - 2jährigen Rinder.

Nur noch 1 % aller Alpen sind reine Senn- oder Kuhalpen (nur Kühe), 41,7 % dagegen reine Galtalpen (nur Jungvieh). Eine Periode vorherrschender Jungviehälpung gab es indessen schon vor Aufkommen der Alpkäserei im 19. Jahrhundert. Den entscheidenden Anstoß zur heutigen Milchviehreduktion gaben die Personalverknappung und die Tuberkulosebekämpfung in den 50er Jahren.

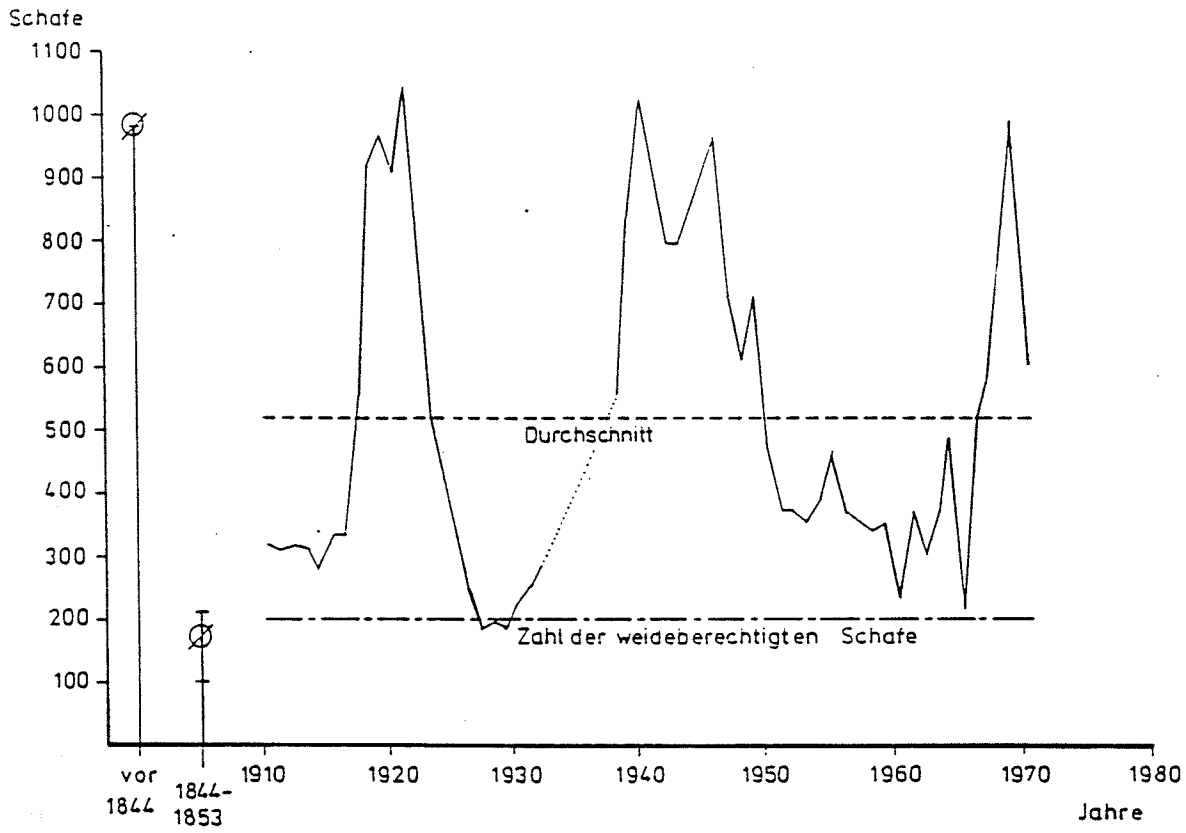
Herrschten bei den Rindern allmähliche Bestandsveränderungen, so reagierte der Schafauftrieb erstaunlich rasch auf die Zeitläufte (Abb. 1 u. 2). So wurden für den Landkreis Sonthofen verzeichnet (HUBER 1951 und ZELLER 1975):

1917	1012 Schafe	1948	5539 Schafe
1920	4084 "	1949	4844 "
1937	772 "	1952	4380 "
1939	1229 "	1955	633 "
1940	1866 "	1960	368 "
1944	3677 "	1965	1648 "
1945	3117 "	1970	1462 "

Nicht mitgerechnet sind dabei die alljährlich aus Holzgau und aus dem Flachland eingetriebenen Herden von weit mehr als 1 000 Stück.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 2: Entwicklung des Schafauftriebs im bayerischen Karwendel (nach KAU 1975, ergänzt und verändert)



Noch dramatischere Bestandesschwankungen zeigt die Schafauftriebsentwicklung im bayerischen Karwendel (Abb. 2), während die Gesamtbetrachtung für den bayerischen Alpenraum einen etwas gedämpfteren Verlauf aufweist:

1950	17 080 Schafe	1970	9 573 Schafe
1960	6 618 "	1972	11 822 "
1964	6 039 "	1974	14 556 "
1967	6 742 "	1975	15 013 "

(Zahlen aus RUTZMOSER et al. 1978)

Auch hier löste die Auftriebsprämiierung in den 70er Jahren eine enorme Steigerung auf das Doppelte bis Dreifache aus. In den 80er Jahren scheint sich jedoch eine gewisse Beruhigung dieser rasanten Entwicklung anzubahnen.

Zwar reicht der Schafauftrieb weit ins Mittelalter zurück, doch wurde seine erste Blütezeit bereits im 19. Jahrhundert durch das Aufkommen der Sennalpen gebrochen. So waren 1910 im Hochallgäu nur noch 200 Schafe der Obermädelealpe katastermäßig eingetragen (HUBER 1951).

Mit dem Vordringen des Jungviehs geht natürlich ein Rückgang der Alp-Käserei einher. Mit verbesserter Erschließung und Inbetriebnahme von Milchleitungen ins Tal kam auch auf Kuhalpen die Käserei zum Erliegen. Im Allgäu verschoben sich die auf der Alpe verarbeiteten bzw. ins Tal gelieferten Milchanteile folgendermaßen (AUF DER ALPE 1982, Nr. 12):

DAV
Deutscher Alpenverein

Jahr	auf der Alpe verarbeitet	ins Tal geliefert
1950	70 %	20 %
1952	61 %	28 %
1960	44 %	45 %
1970	20 %	71 %
1980	17 %	74 %

Innert 20 Jahren hatte sich die Relation umgekehrt! Parallel dazu ging die Bergkäseproduktion im Allgäu von 1952 308 t auf 1960 145 t, 1970 58 t und 1980 55 t zurück.

Etwas weniger dramatisch muten diese Entwicklungen an, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Alpkäserei erst um 1820 aus der Schweiz in das bei uns immer schon dem Neuen aufgeschlossenere Allgäu Eingang fand und um 1850 dort ihren Höhepunkt erlebte.

Zur Verlagerung der Sennereien in die Täler in diesem Jahrhundert trug auch die Erkenntnis bei, daß die Milchleistung je Kuh auf der Alpe deutlich absinkt.

Auftriebsentwicklung außerhalb Bayerns

Da der Beweidungseinfluß im Vegetationsbild jahrhundertelang, im Bodenzustand jahrtausendelang Spuren zurücklassen kann, ist auch die Auftriebsentwicklung früherer Jahrhunderte für den heutigen Zustand von Almökosystemen von großer Bedeutung. Nur wenige Quellen hierzu konnten ausgeschöpft werden.

Als zumindest für die östlichen Zentralalpen repräsentatives Beispiel sei die Viehbestandsentwicklung des Salzburger Lungaues (HUEBER zit. nach HUBATSCHEK 1987) ausgewählt. Dabei wird unterstellt, daß sich die Auftriebszahlen parallel zum Gesamtbestand entwickelt haben.

Lungauer Viehstand im Jahre...	1774	1775	1776	1948	1960	1970	1983
Pferde	862	1050	1049	1249	1079	558	338
Kühe	8916	8984	8799	5584	4183	5688	6170
Stiere + Ochsen	6728	6540	6234	431			
Rinder insgesamt	22220	21480	21203	14872	14451	14564	16538
Schafe	18350	16774	17527	8919	6397	2755	2614
Ziegen	9487	9248	9104	1938	670	362	269
Schweine	6031	15934	5610	6398	9835	10146	5623

Nimmt man folgende Zahlen von den Oberstdorfer Alpen (MEISSINGER 1936) auch für andere Gebiete als repräsentativ, so lägen die Rinderauftriebszahlen in weiter zurückliegenden Zeiten kaum niedriger und nur der Schafauftrieb hätte über lange Zeiträume gesehen zugenommen:

DAV
Deutscher Alpenverein

	Milchkühe	Galtvieh	Schafe	Pferde
1629	?	2092	?	270
1848	821	1984	?	?
1910	834	1348	322	8
1932	686	1482	1296	2

Der Viehbestand anfangs des 19. Jh. erhöhte sich bis zur Jahrhundertmitte noch ganz erheblich. Beispielsweise vermehrte sich der Rinderauftrieb in Tirol in den Jahren 1828 - 1830 geradezu sprunghaft, wofür KERNER v. MARILAUN (1868) z.T. auch unrealistische Angaben der Bauern verantwortlich macht. Während der Wachstumsphase 1820 - 1848 rechnet KERNER mit einer Bestands- bzw. Auftriebssteigerung bei Pferden um 1/3, bei Rindern um 1/2 und bei Kleinvieh um 1/1. Die Jahrhundertmitte ist jedoch ein Wendepunkt:

1848 - 1865 ging der Tiroler Rinderauftrieb um ca. 50 000 zurück (Hochrechnung KERNERs aufgrund einer 20 %igen Auftriebsminderung auf 91 Zillertaler Almen im selben Zeitraum).

Die über mehrere Jahrzehnte anhaltende "Talfahrt" führen KERNER v. MARILAUN und andere zeitgenössische Autoren nicht nur auf wirtschaftspolitische Veränderungen, sondern vorwiegend auf hausgemachte Ressourcenzerstörung, d.h. unpflegliche raubbauähnliche Wirtschaftsweisen zurück: "Daß man den Wald bis zu einer gewissen Grenze in Grasland umwandelte, war ganz natürlich und notwendig; daß man aber bei dieser Umwandlung nur zu oft ohne sorgsame Auswahl, ohne Verständnis der Naturgesetze und ohne Berücksichtigung der Zukunft vorging, war von Übel. Weite Strecken, welche man in der Hoffnung, die Almweide zu vergrößern, abholzte, und viele tausend Joch, deren Waldbestand man aus demselben Grunde durch Brand zerstörte, liegen jetzt als ödes Gelände da, dessen entblößter, zerbröckelnder Boden den Ausgangspunkt zahlreicher Schutthalden und Muren abgibt, welche die tiefer liegenden Gründe überschütten, versanden und für ewig unbrauchbar machen. Selbst viele Legförengehölze an steilen Gehängen, welche für immer als Bannwald hätten erhalten bleiben sollen, wurden vernichtet, um Weideland für das Almvieh zu gewinnen, und als dann die in der Ausübung ihrer Gesetze unerbittliche Natur mit Erdabsitzungen und Steinlawinen, mit Beeinträchtigung und Überschüttung nicht nur des neu gewonnenen, sondern auch des alten Almbodens antwortete, machte man nicht den eigenen Unverstand, sondern Himmel und Hölle verantwortlich und suchte sich dadurch zu helfen, daß man das alte Spiel von neuem begann, und vielleicht auf der gegenüberliegenden Seite der Alm zur Gewinnung von Weide neuerdings einen Wald vernichtete..." (KERNER VON MARILAUN 1868, S. 40)*.

Trotz deutlicher Rückgänge lagen die Auftriebszahlen der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts in weiten Teilen der Alpen ganz beträchtlich über den heutigen. 1865 (KERNER 1868) und 1965 (ZWITTKOWITS 1974) betrug der Tiroler Almauftrieb:

---

* Von der Klimaverschlechterung um 1850 hatte dieser Autor offensichtlich keine Kenntnis

DAV
Deutscher Alpenverein

Tiroler Almauftrieb im Jahre	1865 absolut	1965 absolut	Abnahme 1865-1965
Kühe		52 000	
Jungrinder		44 000	
Stiere und Ochsen	30 000	1 100	- 96 %
Kühe und Jungrinder	230 000	96 000	- 58 %
Schafe	250 000	33 000	- 87 %
Ziegen	50 000	3 300	- 97 %
Schweine	20 000	2 700	- 86 %

Die Kulmination der Auftriebsentwicklung um 1850 kommt in den Viehbestandszahlen der Almländer Tirol und Vorarlberg zum Ausdruck (nach KERNER 1868):

	Pferde	Rinder	Schafe	Ziegen	Schweine
1820	13 978	233 431	?	?	?
1828	16 253	263 202	216 668	60 000	?
1830	23 262	350 388	313 878	125 174	46 950
1840	21 072	373 694	458 364	134 152	71 773
1847	22 358	416 451	510 784	140 935	61 743
1850	21 288	387 852	428 441	132 247	48 043
1857	17 866	296 032	264 473	139 969	67 583
1864	17 866	296 032	264 473	139 969	67 583

Abgesehen von Ziegen und Schweinen (die vielleicht als Molkevertilger zunehmend von der aufkommenden Sennereiwirtschaft auf den Almen profitierten), ist das vorige Jahrhundert durch eine Rückkehrtendenz zu den Auftriebszahlen des Jahrhundertanfangs gekennzeichnet.

Zwar setzte auch um 1850 das "Almensterben" ein, doch ist der Auftriebsrückgang nicht ausschließlich auf Almauflassungen, sondern auch auf Bestoßreduzierung zurückzuführen. Beispielsweise betrug der Gesamtauftrieb der Zillertaler Almen 1845 rund 3800 Rinder, 1865 um 771 Stück weniger.

SPANN (1954a) verweist auf den enormen Auftriebsrückgang in Tirol in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Auf 26 exemplarischen Almen wurden 1865 4 351 Normalrinder, 1908 nur mehr 2 418 Normalrinder aufgetrieben (- 44 %). Daraus zieht er den Schluß, "daß auf den untersuchten Alpen 1908 nur mehr halb soviel Vieh ernährt werden konnte als im Jahre 1865, oder mit anderen Worten ausgedrückt, daß zur Ernährung eines Stückes Großvieh 1908 eine doppelt so große Fläche nötig war".

Nach MERK (zit. nach SPANN 1954a) ist die Hauptursache für den Rückgang der Tiroler Alpwirtschaft im Anwachsen des Gestrüpps, Verunkrauten des Weidebodens und Verfall der Betriebsanlagen zu suchen. Privatalmen befänden sich im besten, Gemeinde- und Interessenschaftsalmen im schlechtesten Zustand. "Der Verlotterungsgrad steigt mit der Zahl der Interessenten" (SPANN 1954a, S. 466).

DAV
Deutscher Alpenverein

Auch seit dem 1. Weltkrieg ging der Auftriebsrückgang gebietsweise noch weiter. Z.B. sank der Rinderauftrieb der ausgedehnten Taschachalm (Pitztal) von 1000 (1913) auf die Hälfte (1943). Die Hauptschuld trügen hier das Überhandnehmen der Alpenrosen und die Vermurung. Im Oberinntal konnten einzelne Almen einige Jahrzehnte vorher 3mal soviel Vieh tragen als 1943. "Und so wie in diesem Falle träumt heute noch so manche einstmals üppige Fettweide den 'Alpenrosenschlaf' ".

Im niederösterreichisch-steirischen Grenzgebirge seien nach ALBRECHT (zit. nach SPANN 1954a) 1922 nur Bürstlingsfelder zu sehen gewesen, obwohl in kultiviertem Zustande einst beinahe "soviel Tausende Stück wie heute Hunderte gesömmert werden könnten". Den Fall einer Latschenaufforstung auf früher bestem Almboden bezeichnet ALBRECHT als "volkswirtschaftliches Verbrechen".

In der Schweiz kamen 1903 u.a. folgende Klagen (STEBLER, zit. nach SPANN 1954a): "Die Alpe Bürgli im Kanton Bern ist durch das vom Ritzlihorn herabkommende Gestein größtenteils zugedeckt worden. Die Triftalpe, früher mit 159 Kühen bestoßen, kann jetzt wegen Verwilderung nurmehr mit Schafen bestoßen werden .... An der linken Seite des Rappentales im Kanton Wallis war ehedem die schönste Weide, und der Hirte mußte lange suchen, bis er einen Stein fand, um ihn einem ungehorsamen Rinde nachzuwerfen. Jetzt ist der ganze Talhang durch das vom Schafberg und dem Schweifengrat herabrollende Gestein in eine unfruchtbare Schutthalde verwandelt" (S. 467).

"In manchen Engadiner Alpen wird heute nur noch halb soviel Vieh aufgetrieben wie in früheren Jahrhunderten. WETTSTEIN dokumentierte den Rückgang der Rinderbestöße auf den Alpen des Safien im Zeitraum 1512 bis 1904.

Im Tessin verringert sich 1895 - 1920 der Kuhauftrieb um 40 %, der Galtvieh- und Kälberauftrieb um 20 %, der Ziegenauftrieb um 35 % und der Schafauftrieb um 19 %".

Allerdings stellte SPANN in anderen Alpkantonen eher gegenläufige Entwicklungen fest. Ein Teil der Rückgänge ist für SPANN deswegen nicht besorgniserregend, weil sich damit nur früherer Überbesatz mit ungenügender Tierernährung, "Narbenschädigung infolge zu tiefen Abweidens, wodurch die restigen Pflanzenteile, die dem Boden wieder zur Humusbildung zugute kämen, in Wegfall kommen", normalisiert hätte.

Einen sehr guten Eindruck von der almregional unterschiedlichen Bestoß- und Almentwicklung vermitteln die drei folgenden Diagramme aus ZWITTKOWITS (1974).

1.2.2. Entwicklung der Almbetreuung

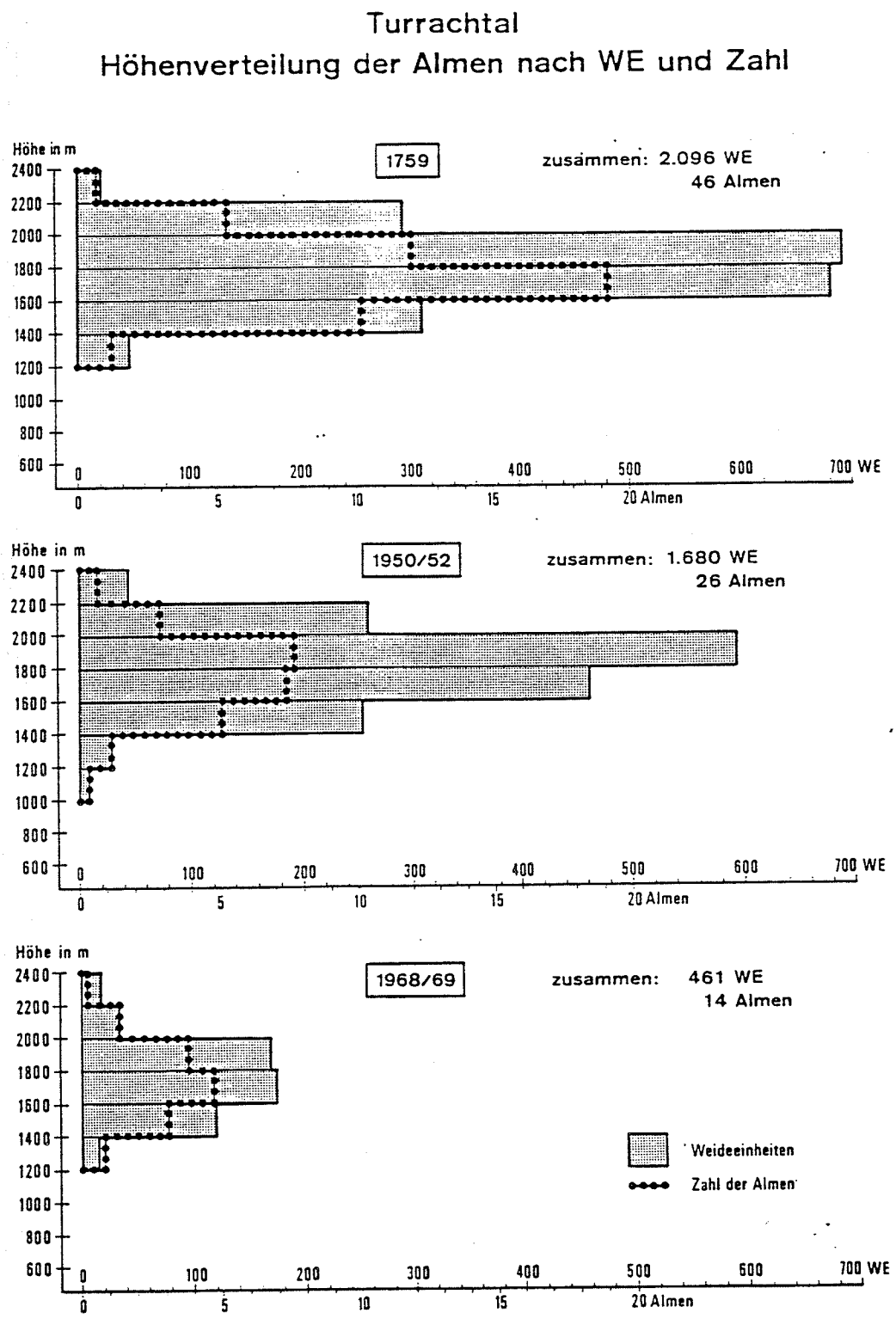
Wie das Vieh und der Kaser gehörte zur Alm die Sennerin (Oberbayern), der Senn *) (vorwiegend im Allgäu) und der/die Hütebuben. Auf Senn- und Kuhalpen ohnedies unabdingbar, pflegte das Almpersonal auch die Weidenarbe (Entunkrautung, Beseitigung von Erosionsansatzpunkten, Grünverbauung von Erosionsstellen, Mahd auf dem Almanger und an Steilhängen) und sorgte durch Weideführung für eine gleichmäßige Aufwuchsnutzung.

---

*) beachte die Ableitung aus römisch s e n i o r

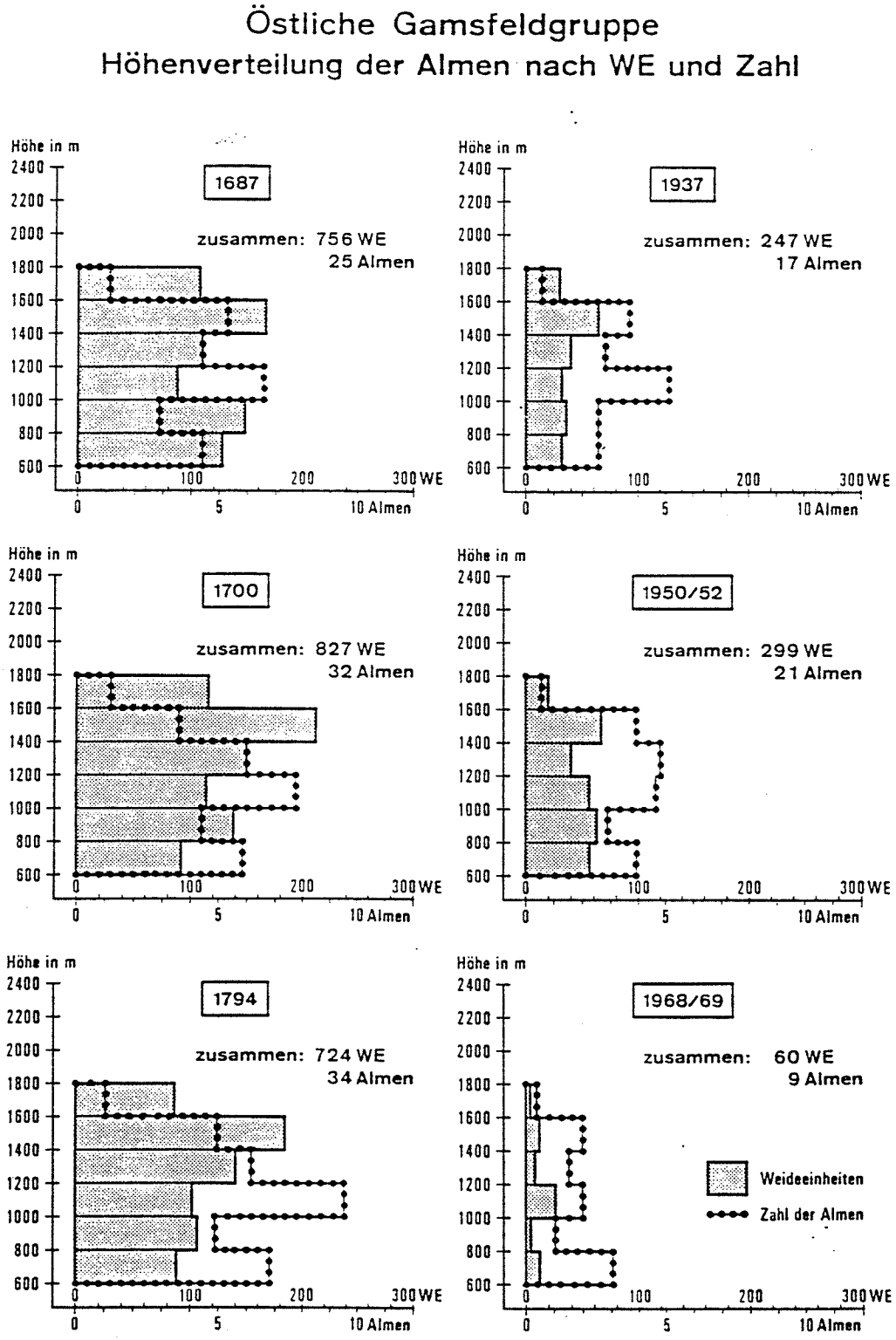
DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 2-1: Höhenzonale Almentwicklung im Turrachtal/Kärnten (aus ZWITTKOWITS 1974)



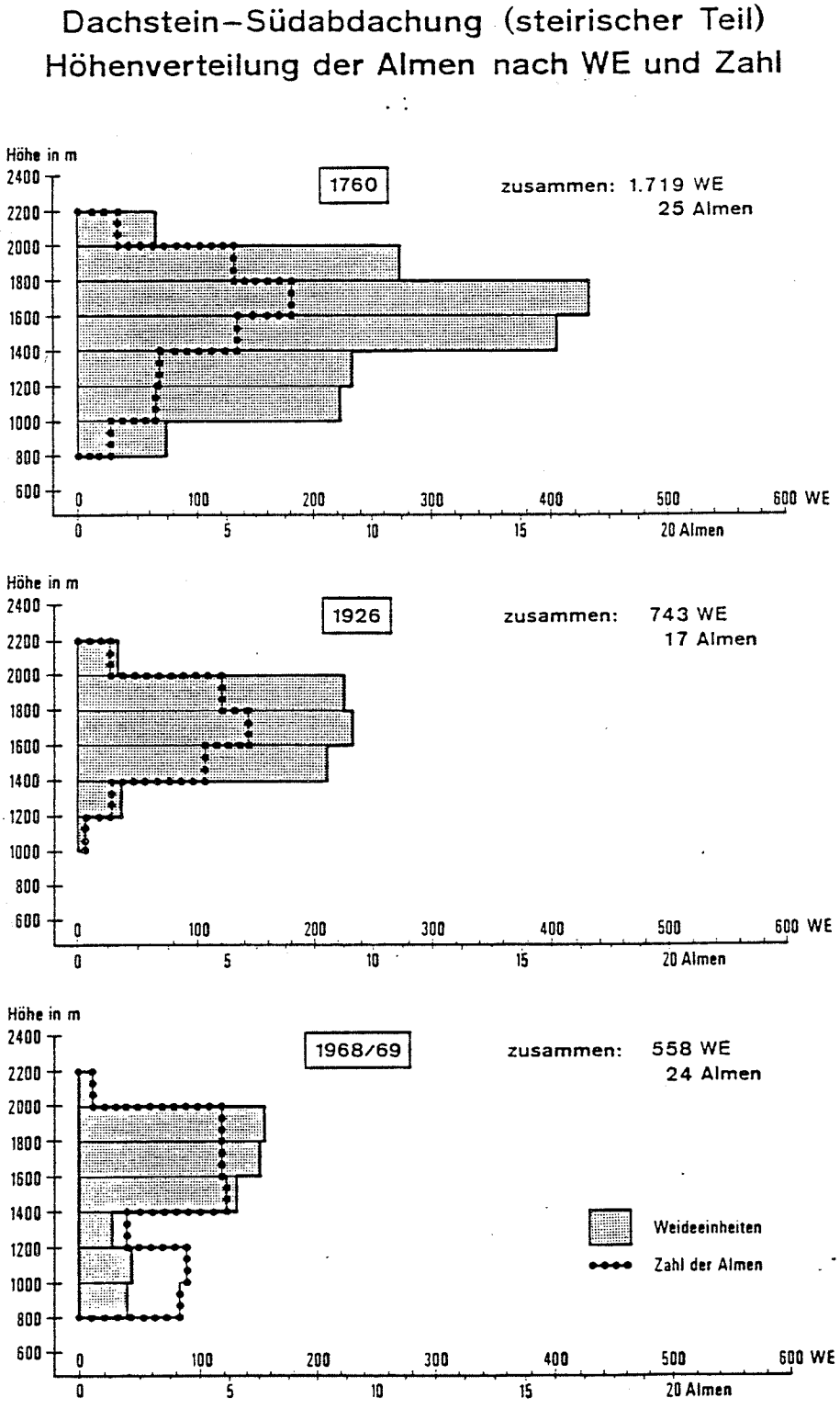
DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 2-2: Höhenzonale Almentwicklung der östlichen Gamsfeldgruppe (Salzkammergut) seit 1687 (aus ZWITTKOWITS 1974)



DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 2-3: Höhenzonale Almentwicklung im Dachsteingebiet (aus ZWITTKOWITS 1974)



DAV
Deutscher Alpenverein

Seit dem letzten Weltkrieg erfaßte die Verknappung des landwirtschaftlichen Personals auch die Almen und Alpen. Rückgang der Kuhälpung, höherer Jungviehanteil und Abzug von Arbeitskräften bedingten sich gegenseitig, denn 1 Arbeitskraft reicht für die Betreuung von 15 - 25 Kühen, aber 70 - 150 Stück Jungvieh (ZELLER 1975).

Auf den Allgäuer Alpen waren 1952 ca. 1 500 Arbeitskräfte im Einsatz, 1965 nur mehr 700 - 800 und heute weniger als 500 (ZELLER). In Oberbayern ging der Personalbesatz von 1955: 1 135 auf 1977: unter 700 und 1984: ca. 400 zurück (SILBERNAGL, frdl. mdl. Mitt.). Anfangs der 50er Jahre entfielen auf 1 Arbeitskraft im Allgäu und in Oberbayern etwa 20 Rinder, heute sind es im Allgäu 72 und in Oberbayern 57 Rinder.

Da die Sennerin mit Melken, Stall und Haushalt incl. Käsen und Buttern hinreichend beschäftigt war, oblag der Viehtrieb vor allem den Hütebuben. Die Zahl der Kühbuben ging jedoch noch schneller zurück als das Gesamtpersonal: Auf den Miesbacher und Tölzer Almen von 1950 bis 1960 um 50 %, während das gesamte Almpersonal nur um 19 % abnahm (RUPPERT 1967). Sicherlich beeinflußte diese Entwicklung nicht unerheblich das Aufenthaltsmuster des Weideviehs und den Nutzungsgrad einzelner Almteile.

Den ersten Aderlaß bei den Almleuten (im Allgäu: Älplern) löste offensichtlich aber bereits der Zweite Weltkrieg aus. So meldet LETTMAIER für die Traunsteiner Almen 1937 234 und 1950 noch 206 Personen (Rückgang um 12 %).

Die Berchtesgadener Almen wurden 1928 von 169 und 1950 von 128 Personen betreut (Rückgang um 24 %).

In früheren Jahrhunderten war es gang und gäbe, mit Kind und Kegel auf die Alm zu gehen. Letzte Anklänge daran haben sich in Form der Staffelwirtschaft des Bregenzer Waldes (Westallgäu) erhalten, wo einzelne Bauernfamilien heute noch auf die Vorsäß (Vor- und Nachweide) unterhalb der Hochalpe wandern.

Heutzutage kann auch vereinzeltes Alphornblasen und die Festlichkeiten beim Abtrieb und bei der Viehscheid nicht darüber hinwegtäuschen, daß das "Almalebn" nicht mehr dem Inhalt vieler Gstanzl und Jodler entspricht.

1.2.3 Almfläche und -zahl im Wandel der Zeit

Mit zunehmender Almförderung und Auftriebsprämiierung seit 1966 bzw. 1971 war die Talsohle der 60er Jahre durchschritten. Weitere Almen/Alpen wurden anerkannt; früher abgegangene Almen wurden wieder in Betrieb genommen. Nachgerade beginnt die Wachstumskurve wieder abzuflachen, zumal bei der Neuanerkennung relativ strenge Kriterien angelegt werden (z.B. keine Anerkennung außerhalb der morphologischen Alpengrenze). Der Blick in die weitere Vergangenheit belehrt uns jedoch, daß der - jedenfalls zahlenmäßige - Hochstand der Almwirtschaft im 18./19. Jahrhundert nicht mehr erreicht wurde. Neugründungen von Almen reichten ja weit über die beiden mittelalterlichen Rodungsperioden hinaus bis ins 19. Jahrhundert.

RANKE vermeldet für 1840 im Berchtesgadener Land noch 144 Almen. 1929 waren es noch 61 und 1960 nur mehr 56. Im Tölzer Almgebiet gingen allein im 19. Jahrhundert etwa 40 Almen ab und es verschwanden ca. 50 % der Sennerinnen.

Im gesamten oberbayerischen Almgebiet gab es 1920 823 Almen mit 126 000 ha Weidefläche, 1976 (also nach der Wiedererholung) dagegen nur mehr 611 bei ca. 72 000 ha Weidefläche.

DAV
Deutscher Alpenverein

Davon abweichend besaß das Allgäu 1920 nur mehr 491 Alpen, 1949 aber 597, 1971 639 und 1974 655.

2. Natur- und kulturräumliche Gliederung des Almgebietes

Für die ökologische Beurteilung der Almnutzung ist die Kenntnis standörtlicher und weidewirtschaftlicher Unterschiede innerhalb des Berggebiets ganz unerläßlich, weil die gleiche Nutzungsweise in den einzelnen Höhen-, Klima-, Gesteins- und Reliefzonen ganz verschiedene Wirkungen auslösen kann.

2.1 Vertikalverteilung, Höhenstufen

Ein Huftritt in einem Polsterseggen-Pionierrasen der alpinen Stufe ist von ganz anderer Wirkung als in einer Rotschwingelweide der Bergwaldstufe. Deshalb ist zunächst zu fragen: Wie weit reichen Almen hinauf und wie verteilen sie sich auf die Höhenstufen?

2.1.1 Kaserstandorte, (Alm-/Alphütten)

SPATZ (1970) zeigt, daß Produktivität und Nutzungsgrad der Weiderasen mit der Hüttenentfernung im allgemeinen stark abnehmen. Deshalb spiegelt die Kaserhöhe auch die Hauptverbreitung "intensiver" Weiderasen wider.

Abbildung 3 gibt eine Überschau der Höhenschwerpunktbereiche ausweislich der statistisch erfaßten Kaserstandorte. Das Allgäu mit seinem perhumiden, thermisch ausgeglicheneren Klima weist die höchsten Alpen auf (Haldenwanger und Obere Seealpe 1 932 m bzw. 1 975 m ü. NN). In den anderen Bergregionen liegen die höchsten bestoßenen Almen kaum oberhalb der Bergwaldgrenze, nur wenige in der Krummholzstufe (Latschenregion).

Landkreis	Almen/Alpen oberhalb 1500 m ü. NN		Anzahl der Almen/ Alpen oberhalb 1700 m ü. NN	Höchstgelegene Alm/Alpe m ü. NN
	Anzahl	% aller Almen		
Berchtesgadener Land	24	44,4	–	1685
Traunstein	3	2,2	1	1700
Rosenheim	6	5,2	1	1750
Miesbach	13	8,6	–	1610
Bad Tölz-Wolfratshausen	15	13,3	1	1800
Garmisch-Partenkirchen	8	20,5	2	1705
Weilheim-Schongau	–	–	–	–
Ostallgäu	1	3,7	–	1500
Lindau	–	0	–	1050
Oberallgäu	38	6,4	11	1975

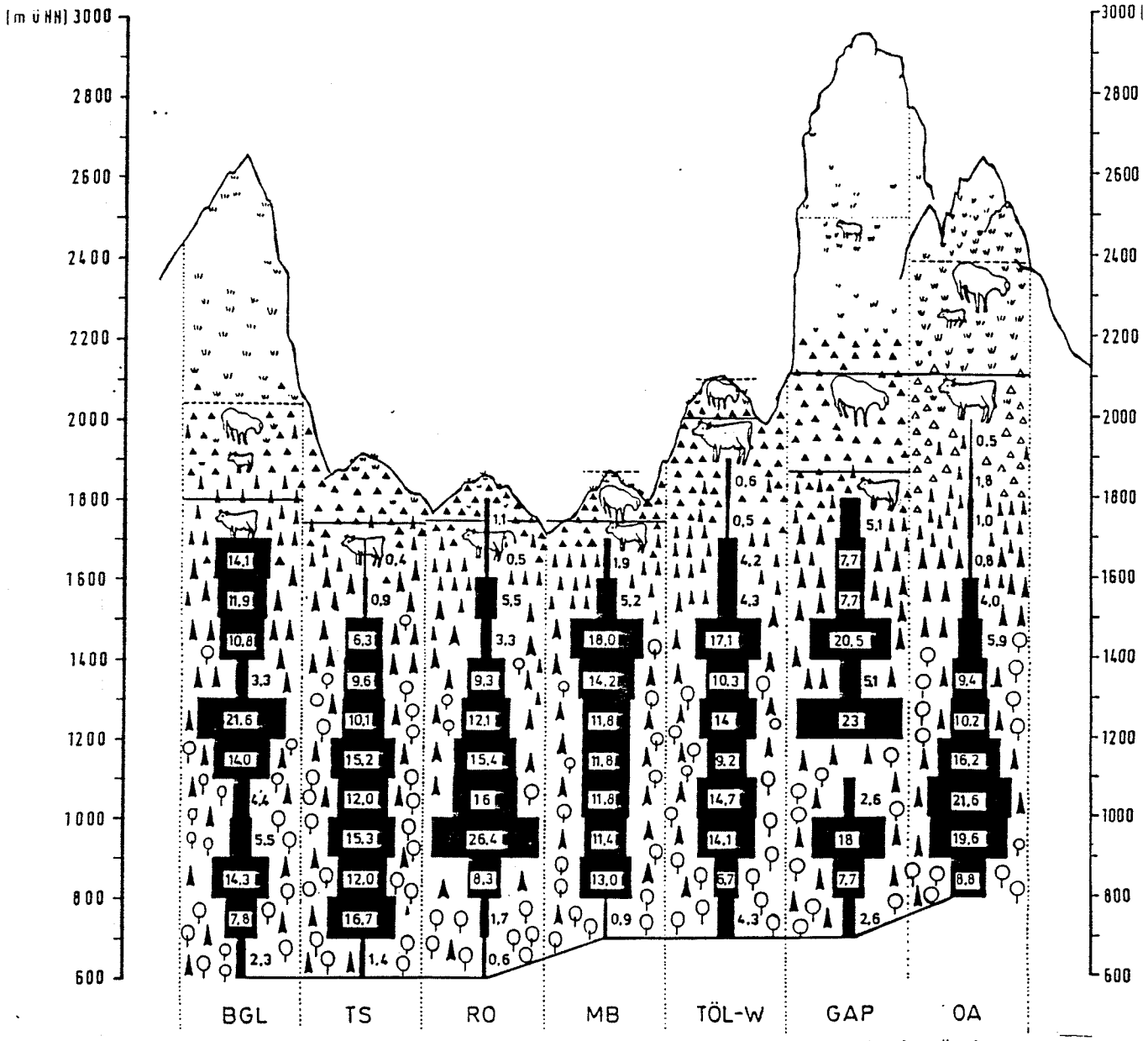
In eine Reihung nach abnehmender mittlerer Almhöhe gebracht, ergibt sich für die bayerischen Alpenlandkreise das folgende Bild:

Landkreis	mittl. Seehöhe der Almen/Alpen (m ü.NN)	Seehöhe des höchsten Gipfels (m ü. NN)
Garmisch-Partenkirchen	1305	2963
Ostallgäu	1261	2082
Berchtesgadener Land	1192	2713
Oberallgäu	1184	2645
Miesbach	1169	1885
Bad Tölz-Wolfratshausen	1152	2100
Rosenheim	1138	1852
Traunstein	1022	1961
Weilheim-Schongau	970	1638
Lindau	884	1024

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 3: Landkreisweise Verteilung der bayerischen Almen/Alpen auf die Höhenstufen und Vegetationsgrütel mit Angabe der obersten Weidegrenzen Quelle: RINGLER (1977)

Höhenverteilung der Weideflächen in den Bayer. Alpen



11.4 Zahl der Almen/Alpen in den Höhenstufen in % aller Almen/Alpen des Landkreises

obere Weidegrenze der Schafe, nach Beob. | nur sporadisch bzw. nach Weiderecht

obere Weidegrenze der Rinder " " | " " " " "

BGL, TS... Landkreis Berchtesgadener Land, Traunstein...

Vegetationsgürtel

- Bergmischwald
- Fichtenwald der hochmontanen und subalpinen Stufe
- Latschengürtel
- Grünerlengürtel der Allgäuer Alpen
- alpine Rasenstufe
- Felsstufe

DAV
Deutscher Alpenverein

Die großen Massenerhebungen der Berchtesgadener, Werdenfelser und Allgäuer Alpen schlagen sich also nur undeutlich in der mittleren Almhöhe nieder. Allerdings liegt das Almgebiet Werdenfels-Ammergauer Alpen doch durchschnittlich 110 bzw. 70 m höher als die übrigen. Nicht nur in den Landalpengebieten Lindau und Weilheim-Schongau, sondern auch in den Chiemgauer Alpen (Traunstein) ist das Almniveau deutlich erniedrigt.

Selbstverständlich ist die Almhöhenverteilung auch expositionsabhängig. Sonnseitige Almen liegen im Mittel deutlich höher als schattseitige. Dies hat nicht nur thermische Gründe (Dauer der schneefreien Periode, Wachstumsschub nach der Schneeschmelze), sondern häufig auch geomorphologische (steilere Nordabstürze, flachere sonnseitige Berglehnen). Für die bayerischen Voralpen ist die Benachbarung wärmebegünstigter, aber humusschwundgefährdeter H a n g almen auf der Südseite der Ketten- und Kammgebirge und ± ebener K a r almen auf den moränenumsäumten Karböden nördlich unterhalb der Nordabstürze in deutlich t i e f e r e r Lage geradezu charakteristisch. Letztere sind in der Regel natürlich besser mit Wasser versorgt.

Beispiele:	Sonnseitige Hangalm	Schattseitige Karalm
Traithengebiet	Herrenalm	Fellalm
Rotwandgebiet	Wildfeldalm	Kleintiefentalalm
Risserkogelgebiet	Ableitenalm	Plankensteinalm
Nagelfluhkette	Obergelchenwangalpe	Lauch- u. Horbachalpe

Überschlägig ist hervorzuheben:

- Mehrere Berggebiete haben eine nur für sie typische Höhenverteilung der Almen/Alpen.
- In der gleichmäßig pyramidenförmigen Abnahme von unten nach oben spiegelt sich im Allgäu der hohe alpwirtschaftliche Nutzungsgrad und damit die Anteilsverhältnisse der einzelnen Höhenstufen.
- Auffallende Häufungen treten im Lkr. Rosenheim bei 900 - 1 000 m, im Lkr. Oberallgäu bei 900 - 1 100 m (Stufe der Landalpen), im Lkr. Berchtesgadener Land bei 1 200 - 1 300 m (Niederalpen) und im Lkr. Miesbach bei 1 400 - 1 500 m (Hochalpen) auf.
- Im Berchtesgadener Land liegen immerhin 44 % der Almen oberhalb 1 500 m, gleichwohl erreichen die höchsten Kernweideflächen nicht einmal 1 700 m (Gotzen 1 685 m). Freilich ist aber gerade im Nationalpark der "Abstieg" der Almwirtschaft seit dem vorigen Jahrhundert am deutlichsten (Kaserruinen im Steinernen Meer; vgl. auch die Alprese te auf dem 2 000 m hoch gelegenen Gottesackerplateau im Allgäu).
- Sämtliche bayerischen Almen und Alpen, die heute noch bestoßen werden, sind durch Auflichtung oder Rodung des Bergmischwaldes, Bergfichtenwaldes, Latschen- oder Grünerlenbuschwaldes entstanden. Nur einige kaserlose Schafalpen des Allgäus liegen mit ihrem Weideschwerpunkt in der baumfreien alpinen Rasenstufe.

2.1.2 Weideflächen

"Die Roßsteinalm ist mit über 194 ha äußerst weitläufig, weist enorme Höhenunterschiede (1100 - 1600 m; d. Verf.) auf und reicht von geschützten sanfter geneigten Lagen mit Unterständen bis hoch hinauf auf Gratl und Schneid ...."

DAV
Deutscher Alpenverein

Dieses treffende Zitat aus SILBERNAGL (1984) unterstreicht die beträchtliche Höhenspanne vieler Almen und Alpen. Als Gegenstück aus dem Allgäu sei die 380 ha große Alpe Laufbichel bei Hinterstein mit einem Höhenbereich von 1 150 - 2 280 m von der tiefmontanen bis zur Rasenstufe herausgegriffen.

Diese Beispiele weisen darauf hin, daß die obere Weidegrenze in Abhängigkeit von Rechtsform, Relief, Gestein und Exposition bis weit über die Kernweideflächen hinaufreichen kann. Durch große und kleine Rinder bzw. Schafe symbolisiert Abb. 3 (S. 25) die regelmäßig bzw. nur sporadisch erreichte Weidegrenze. Es versteht sich von selbst, daß die beweidbaren Lagen

- im Bereich hochalpiner Kalkgewände weit unterhalb der Gipfelregion enden (z.B. Wetterstein, Watzmann, Göll)
- im Bereich pyramidenförmiger Grasberge viel weiter hinaufziehen (Hochallgäu, Flysch-Hochalpen)
- im Bereich der subalpinen Voralpen häufig die Gipfelbereiche einschließen (Lkr. Bad Tölz, Miesbach, Traunstein).

S t a f f e l almen überspannen natürlich in der Regel mehrere Höhenstufen, entweder zusammenhängend - z.B. sind Mitterkaser (Mittelleger) und Falzalm (Hochleger) am Watzmann nur durch lichte Lärchenweidewälder getrennt - oder durch dichte Wälder oder Gewände unterbrochen. Der Niederleger liegt manchmal ebenso hoch oder gar tiefer als das Heimgut (z.B. Jachenau).

Das nachstehende fiktive Profil dreier Bergstöcke der nördlichen Randalpen in den unterschiedlichen Gesteinszonen gibt eine stark zusammengefaßte Überschau der Höhenstufung der Almvegetation und ihrer Beschränkung auf/ bzw. Bevorzugung von Sonn- und Schatthängen.

Aus dem Großteil verfügbarer Veröffentlichungen und eigener Untersuchungen in den Bayerischen Alpen wurden Ertragskenndaten, bevorzugte Hangneigungen, Expositionen und Höhenbereiche herausgezogen und in graphische Kürzelform überführt. Berücksichtigt wurden alle auf Almlichten großflächig verbreiteten Pflanzengesellschaften, also auch Naßbiotope, Grünerlengebüsch usw. sowie einzelne Aufwuchsdaten aus Weidewäldern.

Der Weideaufwuchs (Netto-Primärproduktion) nimmt grundsätzlich mit der Höhe ab (nach CAPUTA etwa um 5 % pro 100 m), unterliegt aber auch dem Einfluß der Nutzungsintensität, des Lokalklimas und des verschiedenartigen Substrats. Die differenzierende Bedeutung des geologischen Untergrundes ist der Abb. 4 (S. 28 - 31) zu entnehmen.

2.2 Horizontalgliederung

Trotz ihres bescheidenen Gebirgsanteiles verbinden die Bayerischen Alpen doch Bergregionen von westalpinem Gepräge (Allgäu) mit Raxgebirgen des Ostalpenrandes (Nationalpark Königssee), bewaldete Kuppenvoralpen (Flysch) mit den Kalkhochalpen. In Ost-West-Richtung folgen großflächige Bergregionen oder Almgebiete aufeinander, in Nord-Süd-Richtung wechseln sich Gesteins- und tektonische Einheiten streifenartig auf engstem Raum ab.

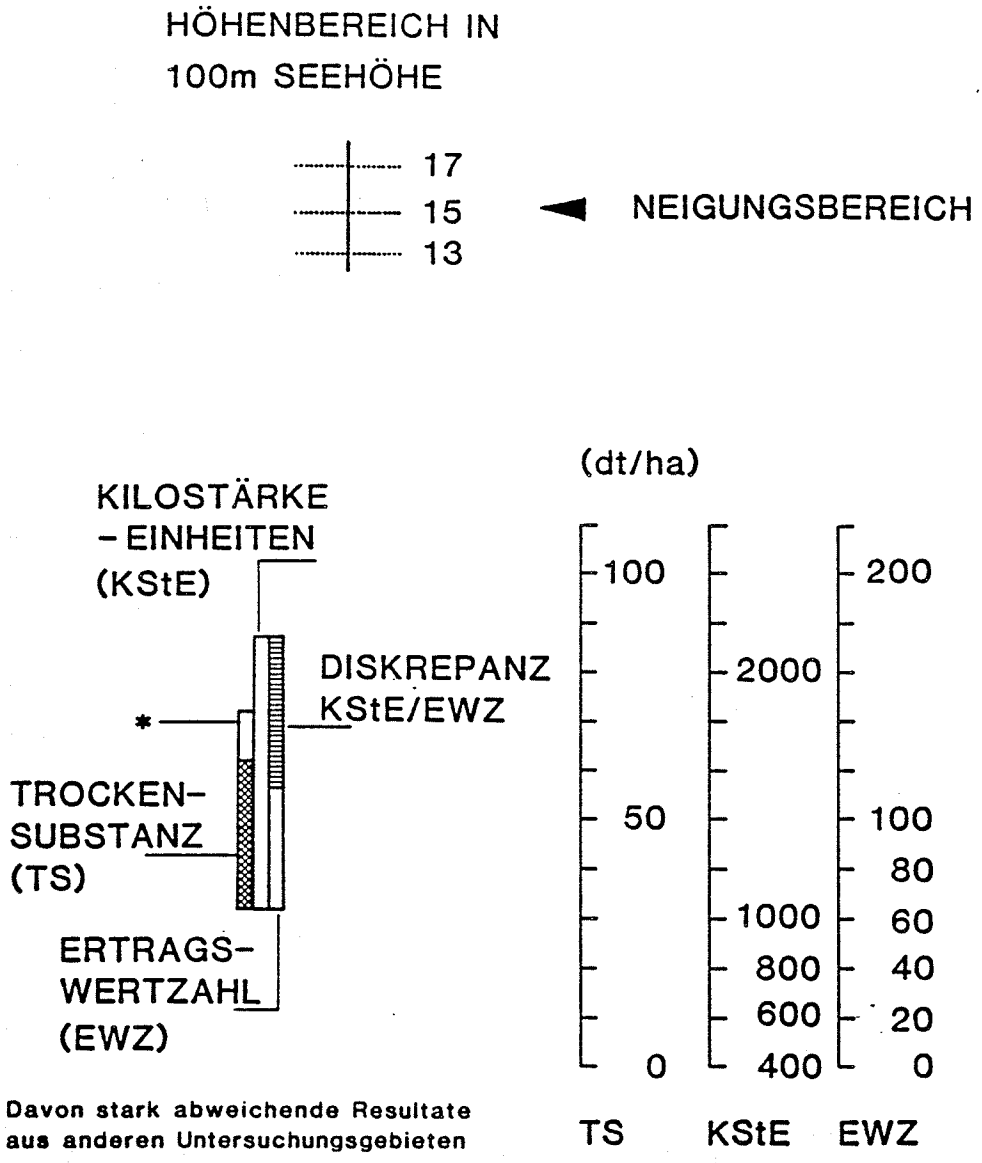
DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 4: Produktivität, Höhen- und Expositionsverteilung von Pflanzengesellschaften des Lichtweidebereichs der bayerischen Alpen

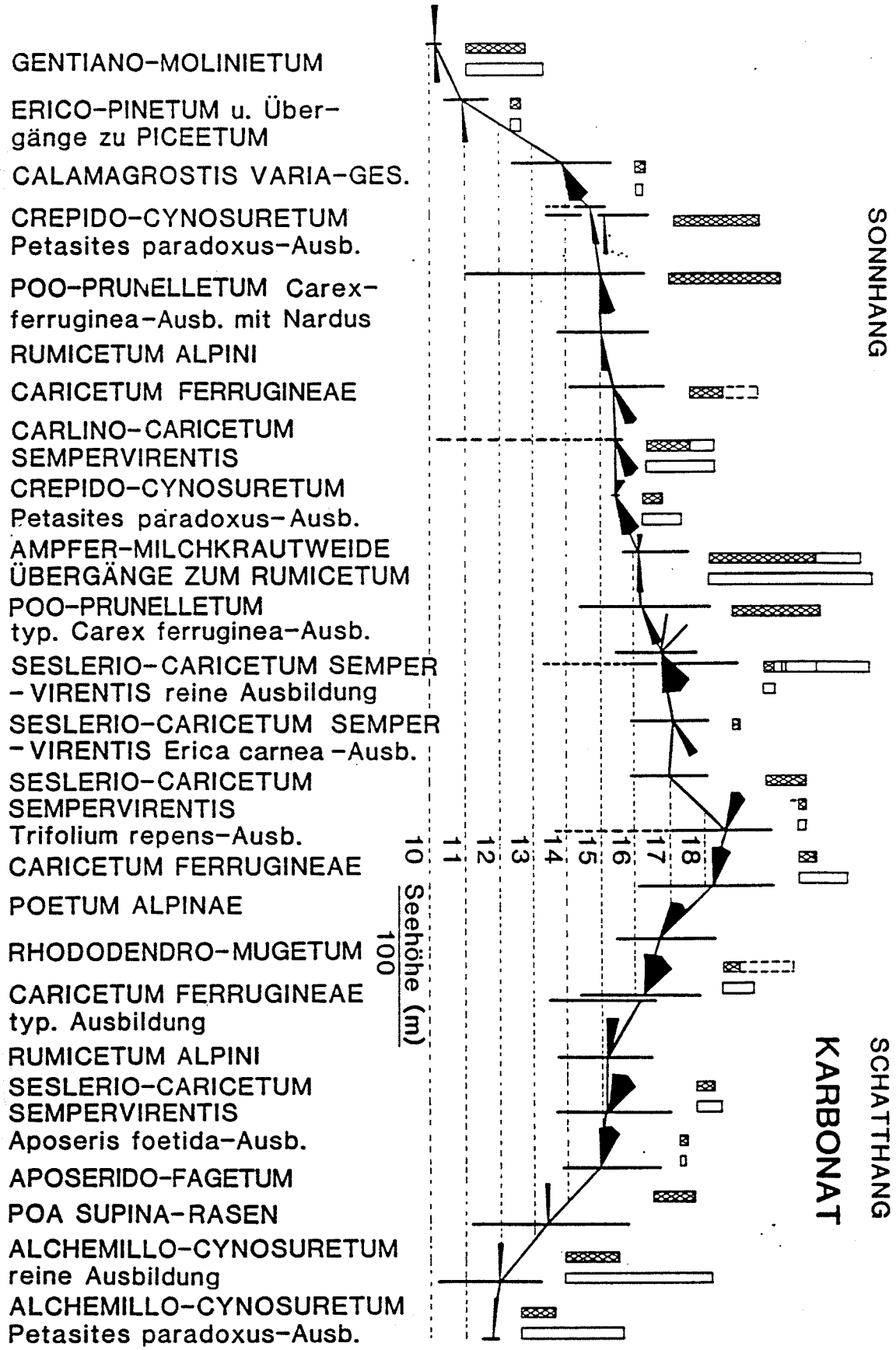
Alle aus der Literatur und eigenen Aufnahmen verfügbaren Seehöhen-, Expositions-, Ertrags- und Gesteinsangaben wurden als Einzelwerte oder Wertebereiche (Amplituden) in 3 fiktive Typusprofile unterschiedlicher Gesteinsart eingeordnet. Das Schaubild gibt selbstverständlich keinen vollständigen Überblick der Realität, sondern nur der Untersuchungsergebnisse. Hervorzuheben ist:

Weidegesellschaften h o h e r Intensitätsstufe (z.B. Rotschwingelweiden) überstreichen die verschiedensten Gesteins-, Neigungs- und Höhenbereiche; artenschutzbedeutsame Extensivgesellschaften (z.B. Enzian-Borstgrasrasen, Grünerlensukzession) differenzieren dagegen die Standortsunterschiede viel besser.

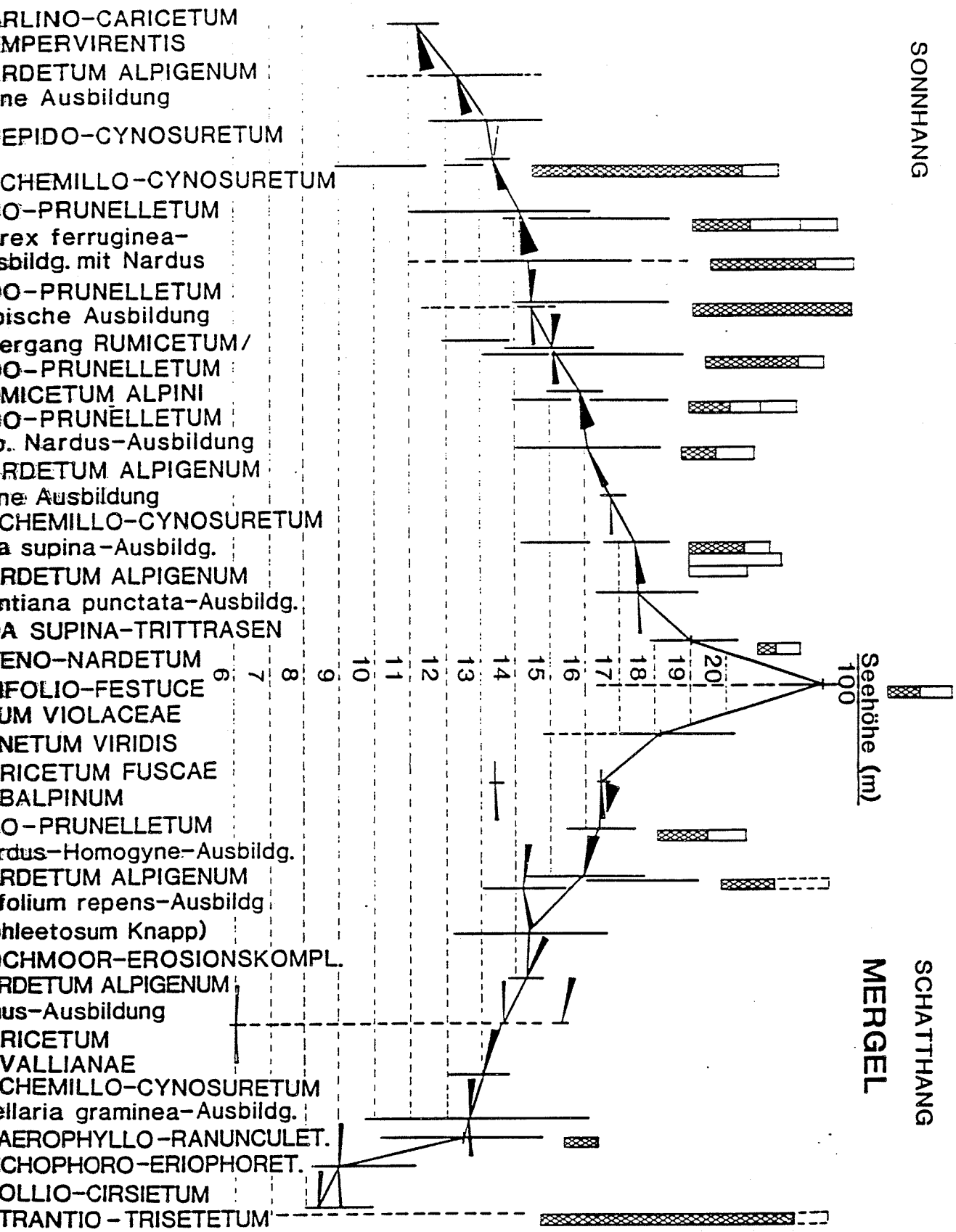
Die hohe alpwirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Allgäuer Nagelfluhberge (Molasse) und der Mergelgesteinszonen wird auf den ersten Blick sichtbar.



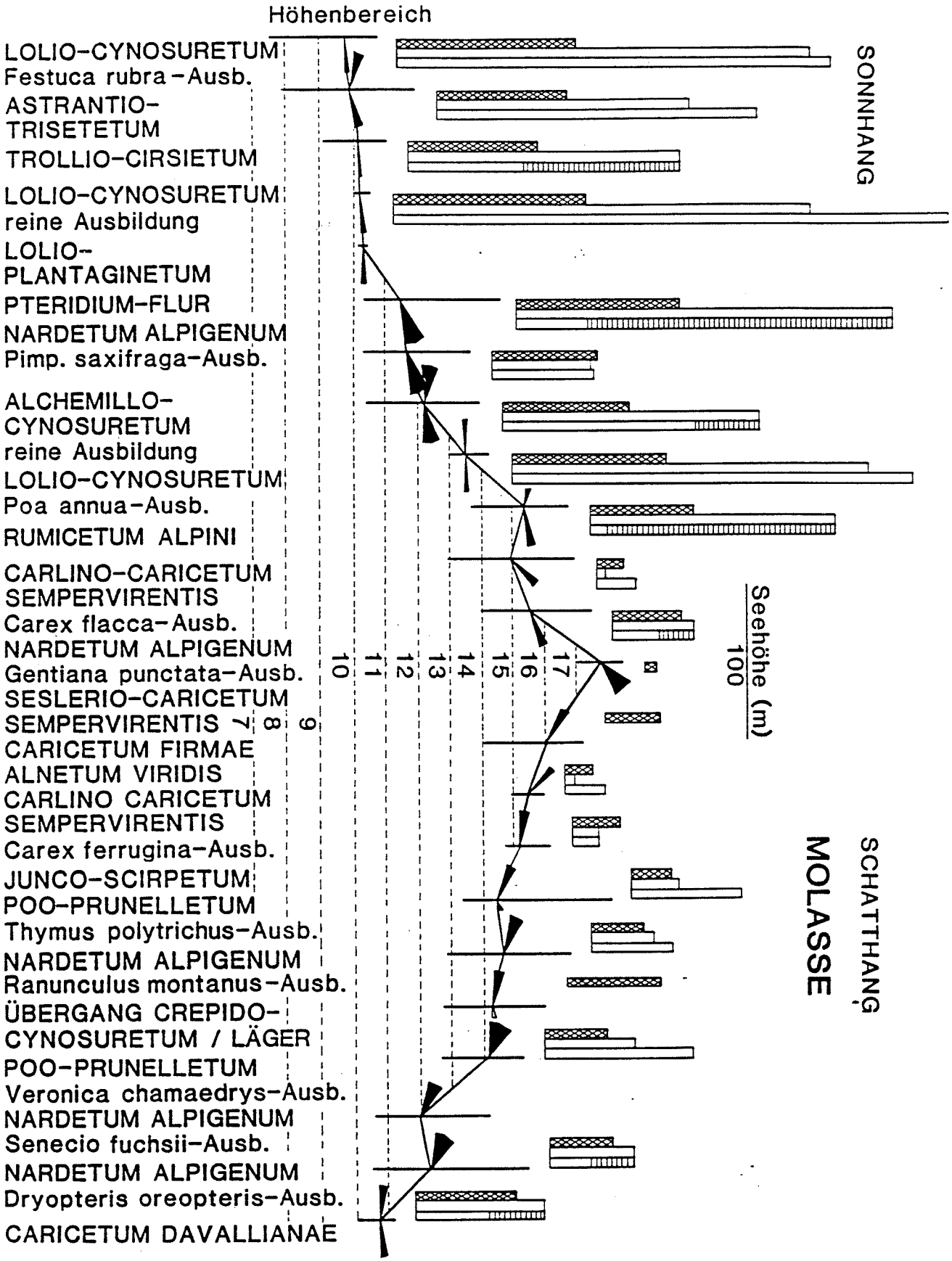
DAV
Deutscher Alpenverein



DAV
Deutscher Alpenverein



DAV
Deutscher Alpenverein



DAV
Deutscher Alpenverein

2.2.1 Alm-/Alpregionen

Abb. 5/6 zusammengenommen verschaffen einen groben Überblick.

Abb. 5: Almwirtschaftsregionen (nach RUPPERT 1964, ergänzt)

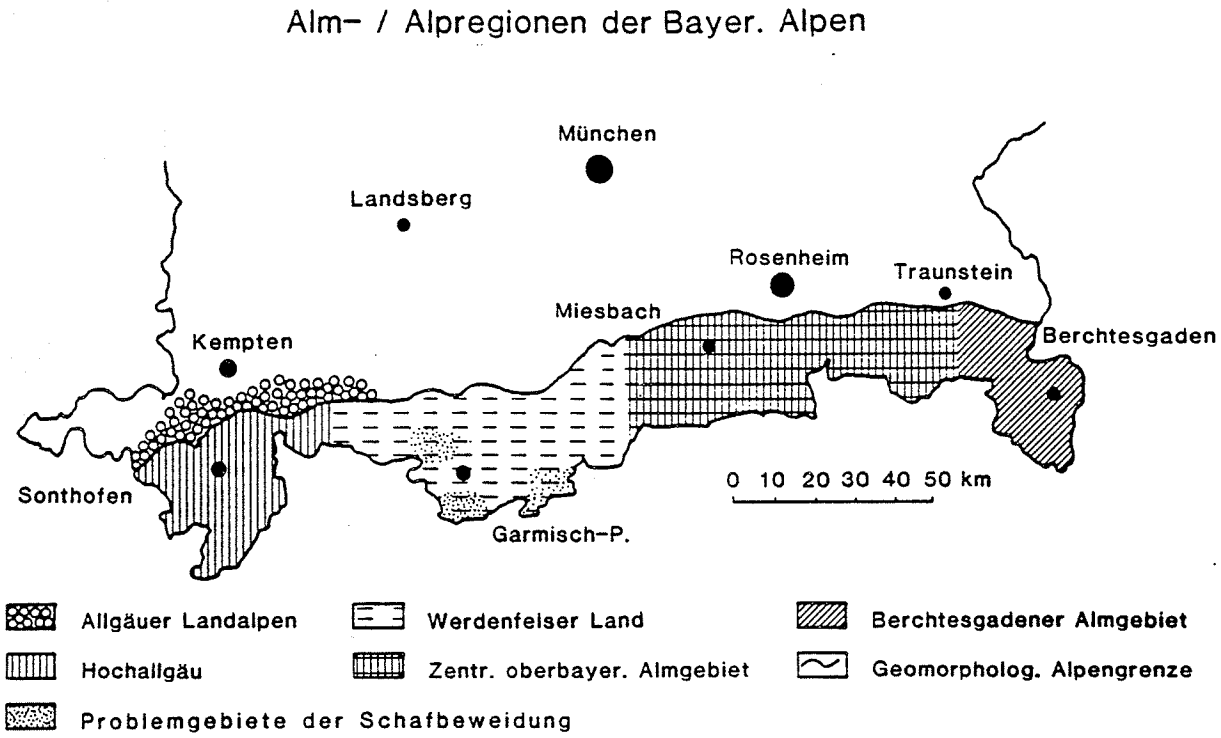
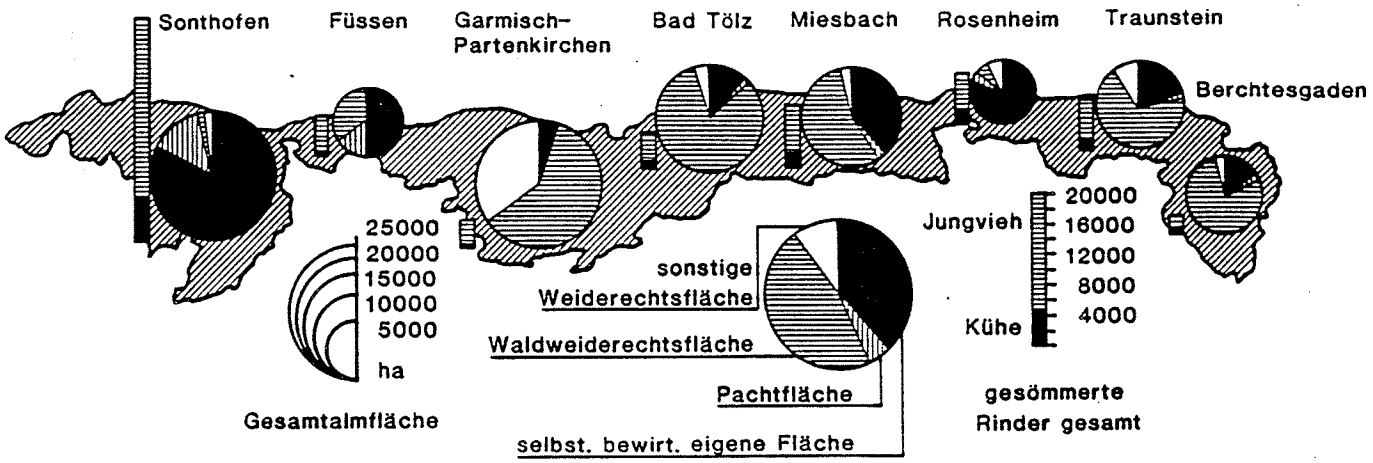


Abb. 6: Almstruktur der Bayerischen Alpen (aus ALMEN/ALPEN)



Eine zusammenfassende Charakteristik liefert die folgende landkreisweise Flächenstatistik (aus ALPENINSTITUT 1979):

DAV
Deutscher Alpenverein

Tabelle: Licht- und Waldweideflächen im Jahr 1976

	Lichtweide (ha)		Waldweide (ha)	
	insg.	je Alm	insg.	je Alm
Berchtesgadener Land	1 179	21,8	6 877	127,4
Traunstein	2 585	19,1	6 847	50,7
Rosenheim	4 052	35,2	546	4,8
Miesbach	3 588	23,6	10 132	66,7
Bad Tölz-Wolfratshausen	2 532	22,4	13 291	117,6
Garmisch-Partenkirchen	2 743	24,3	16 258	416,9
Weilheim-Schongau	100	33,3	916	305,3
RB Oberbayern	16 779	27,5	54 867	89,8
Ostallgäu	1 852	68,6	148	5,5
Oberallgäu	25 462	42,6	29	0,1
Lindau	433	18,8	14	0,6
RB Schwaben	27 747	42,9	191	0,3
insgesamt:	44 526	35,4	55 058	43,8

Mehr als die Hälfte der Alm/Alplichtfläche liegt also im Oberallgäu, weit dahinter folgen Rosenheim (9 %) und Miesbach (8 %). Bei der Waldweide liegt die Werdenfelser Region (Lkr. Garmisch-Partenkirchen) mit 30 % vor Bad Tölz-Wolfratshausen (24 %) und Miesbach (18 %).
Rechnerisch entfallen 1976 auf jedes in Oberbayern aufgetriebene Rind 0,809*ha, auf jedes in Schwaben aufgetriebene 0,814 ha L i c h t weidefläche.
In der Annahme, daß der mittlere Futterertrag auf oberbayerischen und Allgäuer Almen gleich ist, und in Anbetracht der Tatsache, daß der unbeweidbare Flächenanteil auf vielen Allgäuer Alpen höher ist, wäre zu folgern:
Die pro Rind in Oberbayern zusätzlich bereitstehenden 2,6 ha W a l d weidefläche sind für die Ernährung des Gesamtbestoßes überflüssig. Zwar wird sich der Almbestoß nie so verteilen lassen, daß die Futterreserven maximal ausgenutzt werden, tendenziell verweist diese "Milchmädchenrechnung" aber immerhin auf die Tatsache, daß das Waldweideproblem im wesentlichen ein Verteilungsproblem ist.

Die Alm-/Alpregionen lassen sich steckbrieflich so kennzeichnen:

B e r c h t e s g a d e n e r Almregion

- besonders starker Flächen- und Höhenrückgang seit dem vorigen Jahrhundert
- Almlichten überspannen nur geringe Höhendifferenz (geomorphologische Eigenart der Tafelgebirge)
- außerordentlich hoher Waldweideanteil mit weithin verlichteten bis räumigen Altbestockungen;
  mehrere Almen mit winzigen Lichten sind ohne Waldweide nicht existenzfähig

*) Gesamtauftrieb 1976: Oberbayern 20 724 Rinder,
Schwaben 34 081 Rinder

DAV
Deutscher Alpenverein

- großenteils Berechtigungsalmen mit staatlich festgelegter Auf- und Abtriebszeit, Pensionsviehverbot, z.T. sogar ohne Schwandrecht auf der Lichte (Entbuschen)
- Maisalmen (d.h. Folgenutzung auf ehemaligen Salinen-Kahlschlägen) sind überwiegend wieder abgelöst oder abgegangen.

Z e n t r a l e o b e r b a y e r i s c h e Almregion

- Eigentumsalmen herrschen vor (mit Waldweiderechten)
- Verhältnis Licht-/Waldweidefläche ursprünglich 1 : 5 bis maximal 1 : 60 (z.B. Kreuth: je Kuhgras 0,68 ha Licht- und 15,59 ha Waldweide; SILBERNAGL 1984)
- im Durchschnitt der Miesbacher Almen entfallen heute auf 1 Großvieheinheit für 120 Tage Weidezeit 1,4 ha Licht- und 5 ha Waldweide (SILBERNAGL 1984)

W e r d e n f e l s e r Almregion (incl. Kochelseeviertel und Ammergauer Berge)

- Geringe Almdichte
- vorwiegend in Staatsbesitz und genossenschaftlich genutzt
- starker Rückgang im vorigen Jahrhundert, aber auch nach dem II. Weltkrieg (1945: 79 Almen; 1950: 55 Almen; 1960: 47 Almen; nach RUPPERT 1964)
- unter den Viehhaltern kaum Vollerwerbsbetriebe (wie Berchtesgaden); arbeitsextensive Viehhaltung (insbesondere Bergschafe) angesichts der starken Fremdenverkehrsaktivitäten von größter Bedeutung
- mehrere Problemgebiete der Schafbeweidung (Karwendel, Frieder- und Enninggebiet, vor allem aber Wetterstein)
- Viehställe sind kaum vorhanden
- nomadisierende Weideformen im westlichen Ammergebirge erhalten (Herde mit Genossenschaftshirten zieht von Stützpunkt zu Stützpunkt)
- Verhältnis Licht-/Waldweide etwa 1 : 10 (RUPPERT 1964)

H o c h a l l g ä u e r Alpregion

- Schwerpunktgebiet der Milch- und Alpwirtschaft in den gesamten Ostalpen; besonders fortschrittliche Bewirtschaftungsformen
- hoher Anteil an Genossenschaftsalpen
- Lichte : Waldweiderechtsflächen 5 : 1; dafür sind in den oft sehr großen Alpen viele nicht nutzbare Steilflächen und Alpwälder inbegriffen
- durchwegs höherer Viehbesatz der Alpen; Schwerpunktgebiet der Fremdviehaufnahme; stärkere Verflechtung mit dem Vorland
- viele Alpen reichen von der montanen bis zur alpinen Stufe
- Futterertrag aus geologischen und klimatischen Gründen etwas höher als in Oberbayern
- Schwerpunktbereich der Schafproblematik (Einödsberg, Linkerskopf, Fürschießer)

A l l g ä u e r L a n d a l p e n - Region

- talnahe Niederalpen in 800 - 1100 m Seehöhe auf den vorgelagerten Molasserücken

DAV
Deutscher Alpenverein

- vielfach erst in jüngerer Zeit gegründet oder aus Dauersiedlungen hervorgegangen
- kein Staffelwechsel; überall - oft hochmoderne - Viehställe
- höchste Grünlanderträge; meist sehr guter Weidezustand
- intensivste Bewirtschaftung der Weidenarbe in der gesamten bayerischen Almregion (Mineraldüngung und chemische Unkrautbekämpfung obligatorisch, zumeist in 5 - 6 Koppeln unterteilt)
- relativ hoher Milchkuhauftrieb
- erhebliche "Dunkelziffer", da mehrere Alpen außerhalb der morphologischen Alpengrenze nicht anerkannt (z.B. Senkele).

2.2.2 Almen/Alpen und Gesteinszonen

Den Schlüssel zur Beantwortung der Frage:

"Warum liegt eine Alm/Alpe gerade dort?"

liefert häufig eine Beschäftigung mit dem geologischen Aufbau. Zur Einführung in den Gebirgsbau und die Gesteinszusammensetzung als Bedingungsgrößen für Landschaft, Vegetation und Nutzung eignen sich besonders: BODEN (1935), SCHERZER (1927 ff.) und SCHOLZ (1981).

Im allgemeinen gilt: Je weniger offenkundig der Zusammenhang von Almlichte und geologischem Standort ist, d.h. je mehr zufällige oder historische gegenüber ökologischen Ursachen den Ausschlag bei der Standortswahl gaben, desto problematischer ist die Almnutzung.

Lichtweiden auf ungünstigem Gestein entstanden meist später und verschwanden häufiger als andere (z.B. viele Maisalmen der Berchtesgadener Alpen und der übrigen Salinennutzungsgebiete). Durch bewußte Auswahl oder Versuch und Irrtums-Strategie wurde der bronzezeitliche, mittelalterliche oder neuzeitliche Almbegründer auf ganz bestimmte Standortseinheiten zurückverwiesen. Klimaverschlechterung ("Kleine Eiszeit" mit Gletscherhöhepunkt um 1620), Raubbaunutzungen auf wenig tragfähigen Standorten (z.B. Humusschwundhänge) und zunehmende Rationalisierung schränkten den Kreis der almwirtschaftlich wirklich interessanten Standorte immer mehr ein (siehe den Totalrückzug aus dem Steinernen Meer und Gottesacker). Die Kenntnis dieses Kreises ist eine Beurteilungsgrundlage zur Ausscheidung von unbedenklichen und bedenklichen Weideflächen incl. ihrer Erschließung, die A n erkenntnis dieser naturgegebenen Einschränkungen ein Fundament künftiger Almentwicklung.

2.2.2.1 Konzentration auf bestimmte Gesteinsgruppen

Tonreiche, nicht zu saure, gut wasserhaltende Böden der Molasse-, Mergelgesteins- und Moränengebiete sind seit alters her bevorzugte Weidelagen, zumal diese Muttergesteine meist flachere Reliefbereiche hervorrufen.

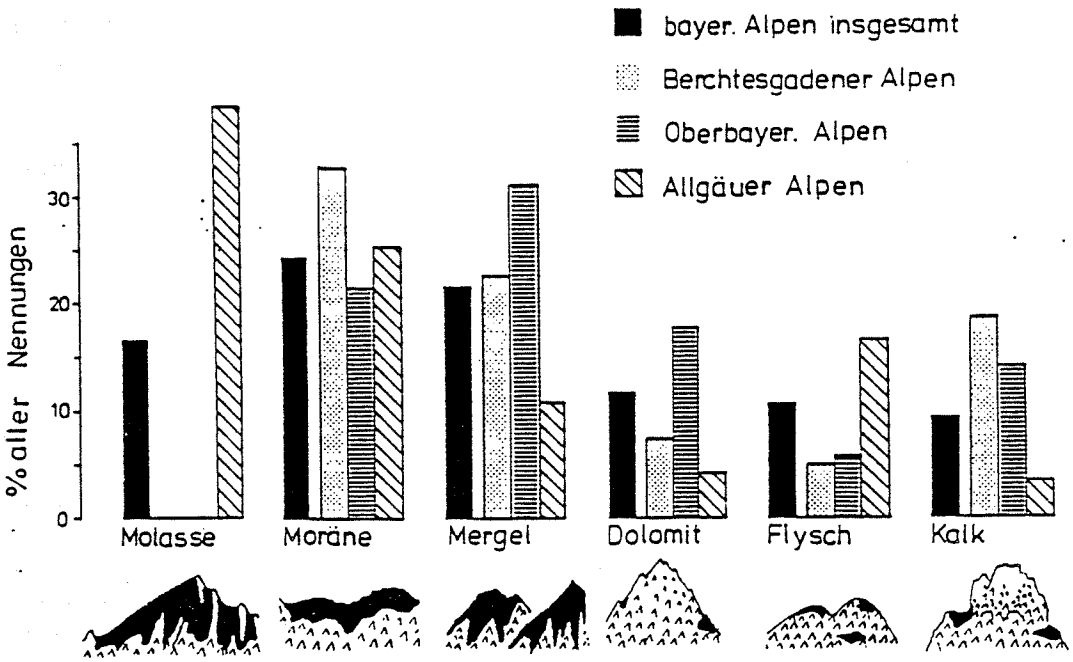
Humuskarbonatböden aus reinen Kalk- oder Dolomitstandorten und die stark vernässenden, rutschsüchtigen Flyschstandorte wurden als Almstandorte viel weniger nutzbar gemacht.

Hinsichtlich der Almdichte nimmt die subalpine Allgäuer Molasse eine überragende Spitzenposition ein. Z.B. enthalten die Gemeinden Oberstaufen, Balderschwang und Blaichach je weit über 2 000 ha Alpfläche.

Von zentraler almwirtschaftlicher Bedeutung sind auch die Nah- und Fernmoränenauskleidungen des Alpenkörpers und nicht zu stark vernässende Mergelkalke der Kössener, Raibler, Allgäu- und Partnachschichten.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 7: Anzahl der für die einzelnen Gesteinsgruppen genannten Alm-/Alpvorkommen (Gesteinsfläche nicht berücksichtigt!)



Pflanzengesellschaften der Almlichtflächen reagieren deutlicher auf den Wechsel der Gesteinsunterlagen als die ursprünglich vorhandenen Wälder. So haben die wichtigsten Weidegesellschaften ihren Schwerpunkt auf jeweils anderen Gesteinsbereichen:

Tabelle: Hauptverbreitung wichtiger Almgesellschaften in den Gesteinsbereichen der Bayerischen Alpen

Artengruppe der	Wertzahl	Moräne	Kalke	Dolomit	Kiesel	Mergel steil	Mergel flach
trittfesten Fettweiden	4,3	—					
Kammgras- und Milchkrautweiden	4,0	—	—	—			—
Blaugrasrasen	1,2		—	—			
Trockenwälder auf Karbonat	0,8			—			
Borstgrasrasen	0,9				—	—	—
sauren Zwergstrauchheiden	0,5				—		
Rohhumus-Windheiden	0,3				—		

(Wertzahl: Bestandeswertzahl nach KLAPP als Ausdruck der Futterqualität der einzelnen Gräser und Kräuter)

Über die Vegetationseinheiten besitzen die Gesteinsbereiche auch eine unterschiedliche Tragfähigkeit für das Weidevieh:

Nach einer von SPATZ (1970) entwickelten Methode wurde die mögliche almwirtschaftliche Besatzstärke (Großvieheinheiten/ha in 100 Weidetagen) für die Alpenparkalmen auf der Basis von Pflanzengesellschaften bestimmt. Für sämtliche Almen eines Standortkomplexes wurden Mittelwerte gebildet, die nachfolgend als dimensionslose Relativzahlen wieder-

DAV
Deutscher Alpenverein

gegeben sind. Die von ZIELONKOWSKI (1975) den Pflanzengesellschaften des Rotwandgebietes zugeordneten mittleren Futtererträge wurden ebenfalls nach Standortkomplexen zusammengefaßt und als Relativzahlen ausgedrückt. Der Maximalwert 1 entspricht einer Besatzstärke von 3,0 (Alpenpark) bzw. einem Weideertrag von 24 dz/ha und Jahr.

	Moräne	Mergel flach	Mergel steil	Platten-kalk	Dolomit	Kiesel	Kalke
Rotwandgebiet	1	0,77	0,77	0,55	0,41	0,32	0,54
Alpenpark	1	0,93	0,47	fehlt	0,30	0,27	0,03

Angesichts dieser Unterschiede ist es kein Wunder, daß offenbar die Neigung zur Almaufgabe vom geologischen Untergrund (neben anderen Faktoren) abhängig ist. Für einen Großteil des Berchtesgadener Alpenparks wurden folgende Zahlen ermittelt:

	Moräne	Mergel flach u. steil	Dolomit	Kalke
Zahl der bestoßenen Almen	18	19	4	6
Zahl der aufgegebenen Almen	1	2	6	15

Selbstverständlich waren für die hohe Aufgaberate im Kalk- und Dolomitgebiet nicht nur Pflanzenbestand und Wasserknappheit, sondern auch die Kürze der Vegetationsperiode bzw. schlechte Erreichbarkeit der Dachsteinkalkhochplateaus verantwortlich.

2.2.2.2 Verteilung auf tektonische Zonen

Innerhalb der Haupteinheiten des alpinen Bauplans herrschen bestimmte Gesteinsgruppen vor. Die Almpräferenz für bestimmte Gesteine und Böden muß sich daher auch in bezug auf diese tektonischen Zonen widerspiegeln. Nachfolgende Abbildung (S. 38) führt dies klar vor Augen (vgl. auch LAATSCH & GROTTENTHALER 1973).

- Die Almdichte ist in den an weich und relativ tiefgründig verwitternden Mergelgesteinen reichen M u l d e n z o n e n , im Bereich der F l e c k e n m e r g e l berge des Allgäu und der Molasse wesentlich höher als in großflächigen Karbonatgebieten.
- Das Diagramm bringt allerdings nicht zum Ausdruck, daß die Almlichten sehr häufig mit den o.g. "Almgesteinen" nahezu deckungsgleich sind, die Waldweideflächen aber sehr oft weit in die flachgründigen, wasserärmeren und oft verkarstenden Karbonatgebiete hineinreichen. Beispiele: Die Lichten des Estergebirges und Watzmannvorgebirges beschränken sich weitgehend auf Inselvorkommen von Kössener Schichten bzw. Moränen, die Waldweiden überstreichen den Dolomit, Platten- und Dachsteinkalk.

In den Allgäuer Alpen vereinigt das Nagelfluhgebiet (Molasse) 61,3 % aller Alpen auf sich und erreicht die mit Abstand höchste Alpdichte der Bayerischen Alpen. Fast alle weidefähigen Standorte stehen dort auch unter Nutzung. Mit einer Alpdichte von 0,35/100 ha zählt auch der Hochallgäuer Jurabereich (Fleckenmergelberge) zu den besonders leistungsfähigen Zonen.

Noch eindeutiger zeigen sich die almwirtschaftlichen Präferenzunterschiede beim Flächenanteil der Almlichten. Eine Flächenermittlung auf den Blattgebieten 1 : 100 000 Schliersee und Tegernsee sowie 1 : 25 000 Linderhof erbrachte folgende Relationen:

DAV
Deutscher Alpenverein

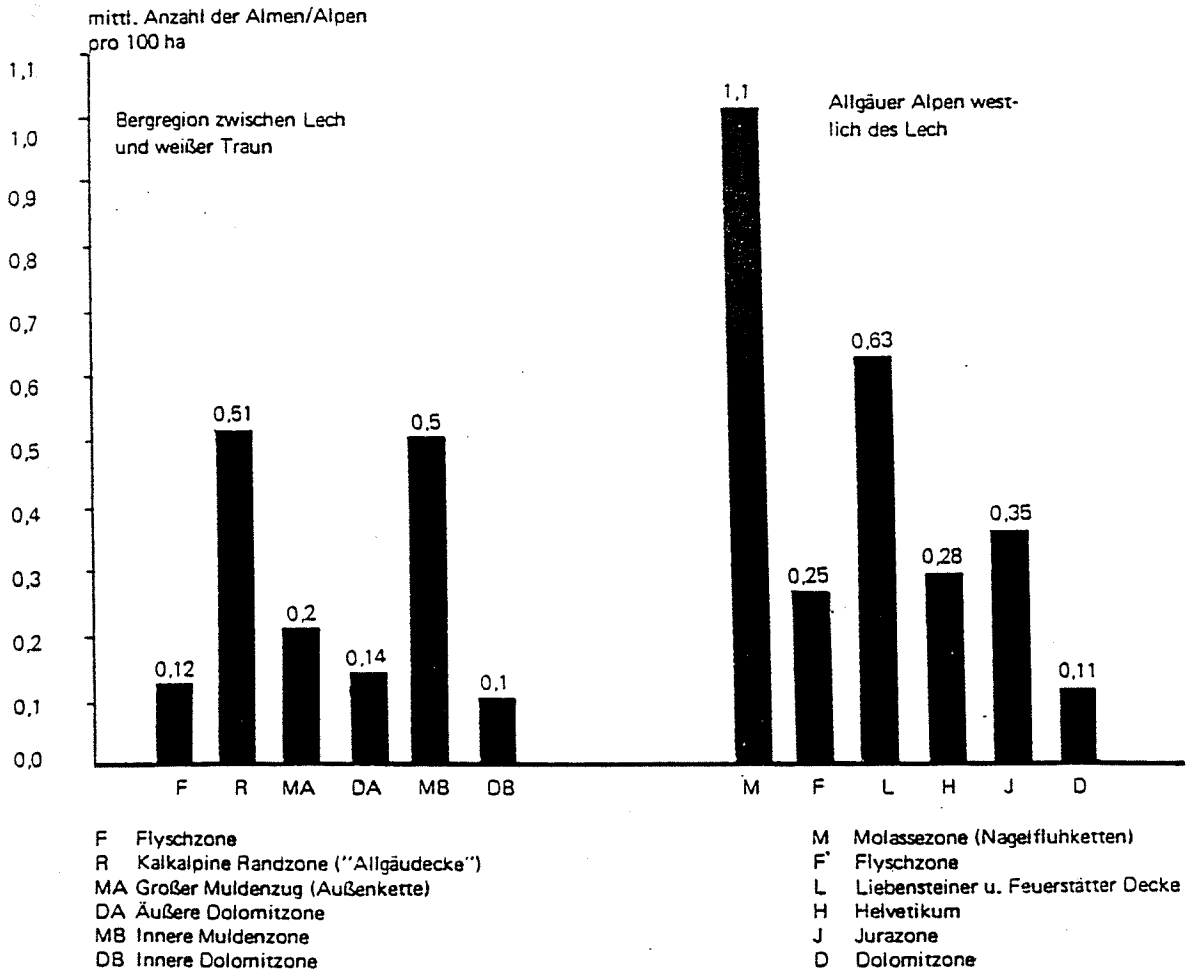
Tektonische Zonen	F*	R	(MA + DA)	MB	DB
Anzahl der anerkannten Almen (Relation)	1 :	2,5 :	2,1 :	3,3 :	1,6
Flächenanteil der Almlichtflächen (Relation)	1 :	4,5 :	2,6 :	13,3 :	2,6

*) F Flyschvorgebirge, Flyschzone
R Allgäudecke (Nordrampe der Kalkvoralpen)
MA Äußere Muldenzone (Großer Muldenzug)
DA Äußere Dolomitzone
MB Innere Muldenzone (Synklinorium)
DB Innere Dolomitzone

Die außerordentliche Bedeutung der inneren Muldenzone für die Almwirtschaft in den oberbayerischen Alpen steht damit außer Zweifel. Dort sind die Weideflächen weitaus am ausgedehntesten. Die den kalkalpinen Randketten (MA) vorgelagerte Randzone R erreicht nur deshalb hohe Almdichten, weil die mittlere Almlichtfläche bedingt durch tektonisch-morphologische Kleinteiligkeit meist knapp bemessen ist.

Wenngleich gesteinskundlich und höhenmäßig nur wenig verschieden, sind die Flyschberge Oberbayerns almwirtschaftlich nur sehr gering, im Allgäu aber großflächig genutzt. Historisch-besitzrechtliche Gründe sind hier ausschlaggebend.

Abb. 8: Almdichte in wichtigen tektonischen Zonen der Bayer. Alpen



DAV
Deutscher Alpenverein

3. Ökologisch wirksame Faktoren der Almbewirtschaftung

Jene Teile der vielfältig gegliederten "Gebirgshaut", auf denen Almwirtschaft betrieben wird, haben wir soeben kennengelernt. Auf welche Weise wirkt aber nun die Weidenutzung darauf ein?

Vereinfacht gesprochen blieb die Agrarintensivierung auf die Talbetriebe beschränkt; durch Umwandlung vieler ehemaliger Bergbauerngüter und Schwaigen (Viehhöfe) in Almen hatte man sie z.T. bereits früher vom allgemeinen Zwang zur Ertrags- und Rentabilitätssteigerung abgekoppelt. Sie verblieben gewissermaßen als letzte Erinnerung an eine allenthalben verbreitete Extensivnutzung, wie sie von Landschaftsmalern des 17. bis 19. Jh. dokumentiert wird.

Neben kaum rationalisierten "romantischen" gibt es heute Almen und Alpen in allen "Modernisierungsgraden". Herkömmliche und spezifisch neuzeitliche Bewirtschaftungselemente wirken unterschiedlich auf die Ökosysteme ein und sind daher klar zu trennen.

3.1 Herkömmliche Elemente der Almbewirtschaftung

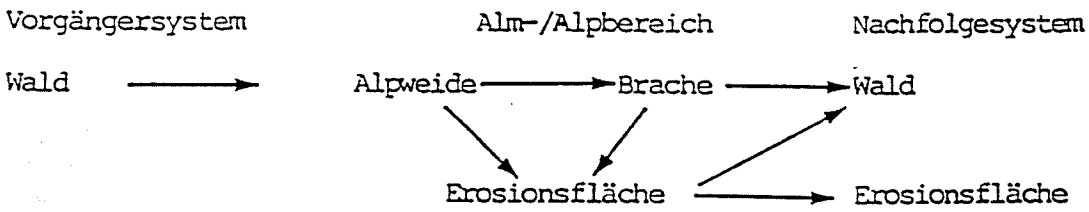
3.1.1 Öffnung des Waldkleides, Schwenden

" ... und die Lawinen hätten längst den Flecken Altdorf unter ihrer Last verschüttet, wenn der Wald dort oben nicht als eine Landwehr sich dagegen stellte."

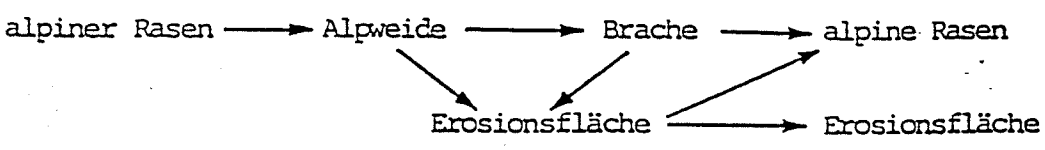
Friedrich SCHILLER: Wilhelm Tell, 1804

Zwar dringt der Bergwald heute eher wieder vor*), doch entbindet uns dienicht von einer Betrachtung der tiefgreifenden Verschiebung im alpinen Ökosystem, die die Öffnung des Waldkleides vor Jahrhunderten hervorgerufen hat. Gehen wir dabei von einem einfachen Wirkungsschema aus:

UNTERHALB DER WALDGRENZE:



OBERHALB DER WALDGRENZE:



*) Vom Mittelalter bis um 1800 dehnte sich das Weideareal insgesamt ständig aus. Damals wurden die letzten Hochleger im Berchtesgadener Hagengebirge gegründet (RANKE 1929).

DAV
Deutscher Alpenverein

Die Ablösung des Bergwaldes oder Krummholzes durch die Almweide bedeutet in ökologischer Sicht:

(1) Ersatz mehrschichtiger gehölzbestimmter durch einschichtige gräser- und seggendominierte Vegetation; damit eine extreme Reduktion des durch ober- und unterirdische Pflanzenteile erfüllten Boden- und Luftraumes.

(2) "Zusammenballung" der oberirdischen Grünmasse in einer für pflanzenfressende Wirbeltiere nutzbaren Schicht. (Aber: mehr als 50 % der photosynthetisch aktiven Pflanzenteile sind auf einer Fettweide in den untersten 2 cm konzentriert und können vom Weidevieh nicht genutzt werden).

(3) Im Wald werden weniger als 1 % der oberirdischen Pflanzenproduktion durch direktes Abweiden dem Zersetzungszyklus entzogen, auf der Almweide nahezu 50 % (Vorherrschen der Weide-Nahrungsketten).

(4) Durch Verringerung des Stoffumsatzvolumens und die "Linearisierung" vorher ± geschlossener Stoffkreisläufe verringert sich der Bestandesabfall (Detritus) und die auf bestimmten Standorten (Schattlagen, Dolomit u.a.) beachtliche Rohhumusanhäufung kommt zum Erliegen.

(5) Der auf die Entwaldung folgende Humusabbau liegt in der Größenordnung von 20 bis 40 %. Auf den von ZECH (1978) untersuchten Berchtesgadener Almen betrugen die Kohlenstoffvorräte auf K a h l s c h l ä g e n im Mittel 6,722 kg/m²/50 cm, auf den jahrhunderte alten Weideflächen dagegen immerhin 8,706 kg, im Wald aber 10,938 kg.
Auf flachgründigen Buntreitgrasfluren bzw. Lichtweideflächen der Königsbachalm wurde gegenüber angrenzenden Wäldern ein Humusdefizit von 18,7 % bzw. 18 - 33 % ermittelt (BOCHTER et al. 1981).

(6) Der auflichtungsbedingte Humusschwund in der subalpinen Latschenregion scheint noch höher zu liegen. ZÖTTL (1965) fand unter Latsche Humusvorräte von 30 - 90 kg $C \cdot m^{-2}$, BOCHTER et al. (1981) solche von 40 - 50 kg. Demgegenüber wurden auf dem knapp 1700 m hoch gelegenen Roßalmplateau im Geigelsteingebiet auf ehemaligem Latschenstandort (heute Borstgrasweide) ein Restvorrat von 8,1 - 6,8 kg ermittelt).

(7) Mit dem Humusschwund sind Versauerungsschübe gekoppelt. Da bei etwa gleichbleibendem C/N-Verhältnis der Humusvorrat mit der Höhe zunimmt, wird in den Hochlagen im Entwaldungsfall mehr Humus abgebaut als in tieferen Lagen. Dadurch hält die damit verbundene Überschußnitrifikation mit daraus resultierender H^+-Produktion länger an. ULRICH (1980) kalkuliert etwa 1 Jahrhundert. Insbesondere im SiO_2-reichen Boden würde nach ULRICHs Überlegungen die Pufferkapazität des Silikatpufferbereichs (pH > 5,0) sehr bald überschritten (0,2 - 2 kmol $H^+ha^{-1}a^{-1}$) und durch eintretende Versauerung der Austauscherpufferbereich (pH 4,2 - 5,0) erreicht. Da sich nunmehr auch das AlOOH in den verwitterten Schichtsilikaten an der Wasserstoffionenpufferung beteiligt, entsteht Aluminium-Toxizität. In diesem Fall würden Destruenten und Pflanzenwurzeln stark geschwächt. Der Versauerungsschub kann durch Al-Hydroxo-Kationen in den Silikat-Zwischenschichträumen konserviert werden. Werden die austauschbar gebundenen Ca- und Mg-Ionen ausgewaschen oder fehlen sie von vornherein weitgehend, so besteht die Möglichkeit, daß

DAV
Deutscher Alpenverein

das Bodensystem in den Aluminiumpufferbereich gerät (pH < 4,2). Permanent nachgelieferte Al^{+++}-Ionen würden dann jede Wiederbewaldung erschweren oder gar unterbinden.

Durch den starken Rückgang der Durchwurzelung und der Bodenorganismen würden sich anschließend in lehmig-tonigen Alpenböden Staunässeerscheinungen ausbilden. Es ist wahrscheinlich, daß auf dem Wege: Bergwald mit Humusvorräten → Entwaldung und Wegfall der Pumpwirkung → Versauerung und Vernässung auf Kämmen und Verebnungen Sekundärvermoorungen ausgelöst werden. Viele der geringmächtigen Hochlagenvermoorungen der Allgäuer Alpen und des Bregenzer Waldes befinden sich auf sicherlich einmal bewaldeten Standorten.

(8) Auf reinen Karbonatgesteinen hängt die Puffer-, Filter- und Wasserkapazität allein von der Humusauflage ab. Deren Schwund verschlechtert die Bindefähigkeit der Landschaft für potentiell belastende Stoffe und das Wasserrückhaltevermögen. Auf tonreichen Standorten (Mergelgesteinszonen) wird das Absinken des Humusspiegels dagegen durch absorptionsfähige Tonminerale, Ton-Humus-Komplexe, Eisen- und Manganoxide zum erheblichen Teil aufgefangen.

(9) Die Verdunstungsrate verringert sich von etwa 50 % der Jahresniederschlagssumme auf etwa 38 % (CERNUSCA 1978). Verdunstungsverringerung fördert wiederum die Stauvernässung, die Verwitterungsaktivität und Bioelementfreisetzung und kann eine Pseudogleydynamik auslösen.

(10) Das Wasseraufnahme- und Wasserrückhaltevermögen ist bei den humosen Böden der Bergwälder und Latschenfelder weitaus am größten. Deren Entfernung oder Auflockerung erhöht die Abflußspitzen und verringert die Retention zumindest bei kurzzeitigen Regenereignissen. Ergebnisse von Beregnungsversuchen auf der Falzturnalm (Karwendel) durch CZELL (1972) mögen dies veranschaulichen:

Standort	Abfluß l/m²/h	Eindringtiefe cm
Almweide	31,5 - 70	4 - 13
Waldweide	9,0 - 32	28 - 46
Tannen-Buchenwald	8,0 - 8,2	50 - 57
Latschenfeld	2,3 - 3	36 - 69
Goldhaferwiese	18,0 - 20	13 - 30

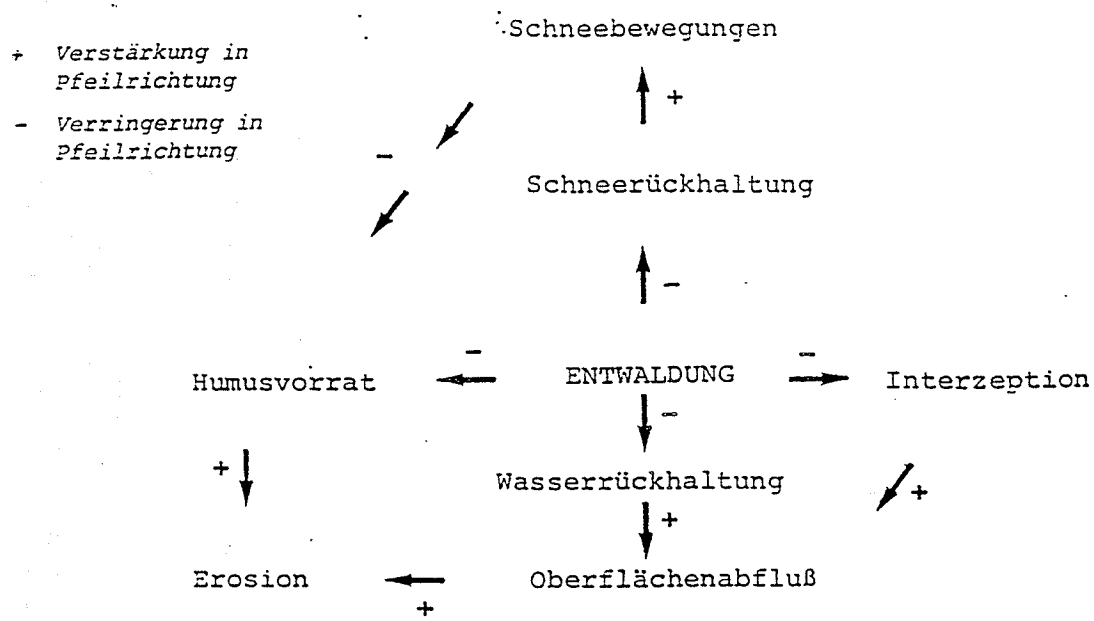
(11) Der ungleichmäßig dichte Wald- und Krummholzmantel bewirkt sehr unregelmäßige Schneeanhäufung und verlängert die Abschmelzperiode. Diese insbesondere in kleinen Einzugsgebieten spürbare Wohlfahrtswirkung entfällt bei weitgehender Entwaldung oder Verlichtung. Es treten dann zusätzliche Schmelzhochwasserspitzen auf.

In Alpgebieten des Schweizer Alptales zwischen 1200 und 1400 m N.N. macht der Schmelzwasserabfluß (März und April) immerhin 40 % des gesamten Jahresabflusses aus. Mit jedem Bewaldungsprozent nimmt dort der Schmelzwasserabfluß um ca. 4 mm ab. Die Nitratfrachten der Schmelzwasserabflüsse sind aus weidebestimmten Einzugsgebieten dort etwa doppelt so groß wie in weitgehend bewaldeten (KELLER & STROBEL 1982).

DAV
Deutscher Alpenverein

(12) Durch Erschwerung größerer Schneeanhäufungen und "Festnageln" der Schneedecke schützt der Bergwald vor Lawinenabgängen; Krummholz sichert den Hang vor Bodenverwundung durch bereits abgegangene Schneebewegungen. Entwaldung steigert damit die Häufigkeit von Schneebewegungen und erhöht die Disposition für bodenverwundende (erodierende) Grundlawinen oder Schneebretter.

Im nachstehenden Wirkungsdiagramm werden die genannten und einige weitere Auslöserprozesse vereinfacht zusammengestellt:



Durch S c h w e n d e n drängt der Älpler seit Jahrhunderten den auf die Weideflächen vordringenden Gehölzanflug zurück, d.h. er unterbindet den "Rückkehrversuch" des aus dem Naturzustand ausgelenkten Ökosystems. Wiewohl durch alte Schwandrechte meist abgedeckt, ruft das Abhacken von nachgewachsenen Latschen oder Grünerlen in Naturschutzkreisen immer wieder heftige Diskussionen hervor. Strittig bleibt häufig, welche Krummholzbestände Reste der ursprünglichen Bestockung und welche Sekundärbesiedelungen auf Lichtflächen früherer Jahrhunderte sind. Da die zur Schwendung anstehenden Sukzessionsstadien

- bei weitem noch nicht alle Funktionen des ursprünglichen Bergwaldes zurückgewonnen haben
- häufig auf andere als die ursprünglichen Endstadien abzielen (z.B. Grünerlengebüsch statt Fichtenwald),

empfiehlt sich eine von der Entwaldung getrennte Betrachtung. Mangels weiterer Untersuchungen können aber nur einige Gesichtpunkte herausgegriffen werden:

(1) Die Beregnungsabflüsse eines 17-jährigen Grünerlen-Sukzessionsstadiums bei Bad Gastein (oberflächlich und oberflächennah) lagen bei 16 %, in benachbarten beweideten Almflächen dagegen bei 27 - 75 % (BUNZA 1978).

(2) Die Verdunstung(srate) der 17-jährigen Grünerlenbrache übersteigt diejenige der bewirtschafteten Alm, noch deutlicher diejenige einer unverbuschten Almbrache (KÖRNER et al. 1978).

DAV
Deutscher Alpenverein

(3) Der Beregnungs-Bodenabtrag ist zwar in fast allen Almweiden nur geringfügig, im sekundären Grünerlengebüsch aber Null (BUNZA 1978).

(4) Die Infiltrationsraten des Grünerlenstadiums (133 m h^{-1}) lagen deutlich über der Weide (KÖRNER et al. 1978). Dementsprechend lagen auch Regenwurmtätigkeit und Humuslockerheit höher.

(5) Andererseits ist die Wahrscheinlichkeit der Überschreitung der Tonmineral-Fließgrenzen und damit des Eintritts kleinerer Rutschereignisse in den Brache- und Grünerlenstadien zumindest in Bad Gastein größer als in intensiv beweideten Flächen. NEUWINGER (1978) ermittelte für B_{vg}-Horizonte in Bad Gastein folgende Werte:

	Vol.-% Wasser bei Fließgrenze
Weide	63,7
Feuchtwiese in aufgelassener Alm	33,6
Grünerlenbestand	36,3

Abschließendes Beispiel für wohl jahrhunderte lange Gehölzbekämpfung ist das Gebiet der Hörmoosalpe bei Steibis/Allgäu (Abb. 9, S. 54). Dargestellt ist der ehemalige, durch Holzreste nachweisbare Wuchsbereich der Bergkiefer, der mit den Hochmoorflächen etwa deckungsgleich ist, sowie der verbliebene Restbestand (schwarz). Grob geschätzt ist der natürliche Bergkiefernbestand auf weniger als die Hälfte seines ursprünglichen Areals zurückgedrängt worden. Neben der direkten Schwendung ist daran sicherlich auch die mechanische Beschädigung durch das Weidevieh beteiligt.

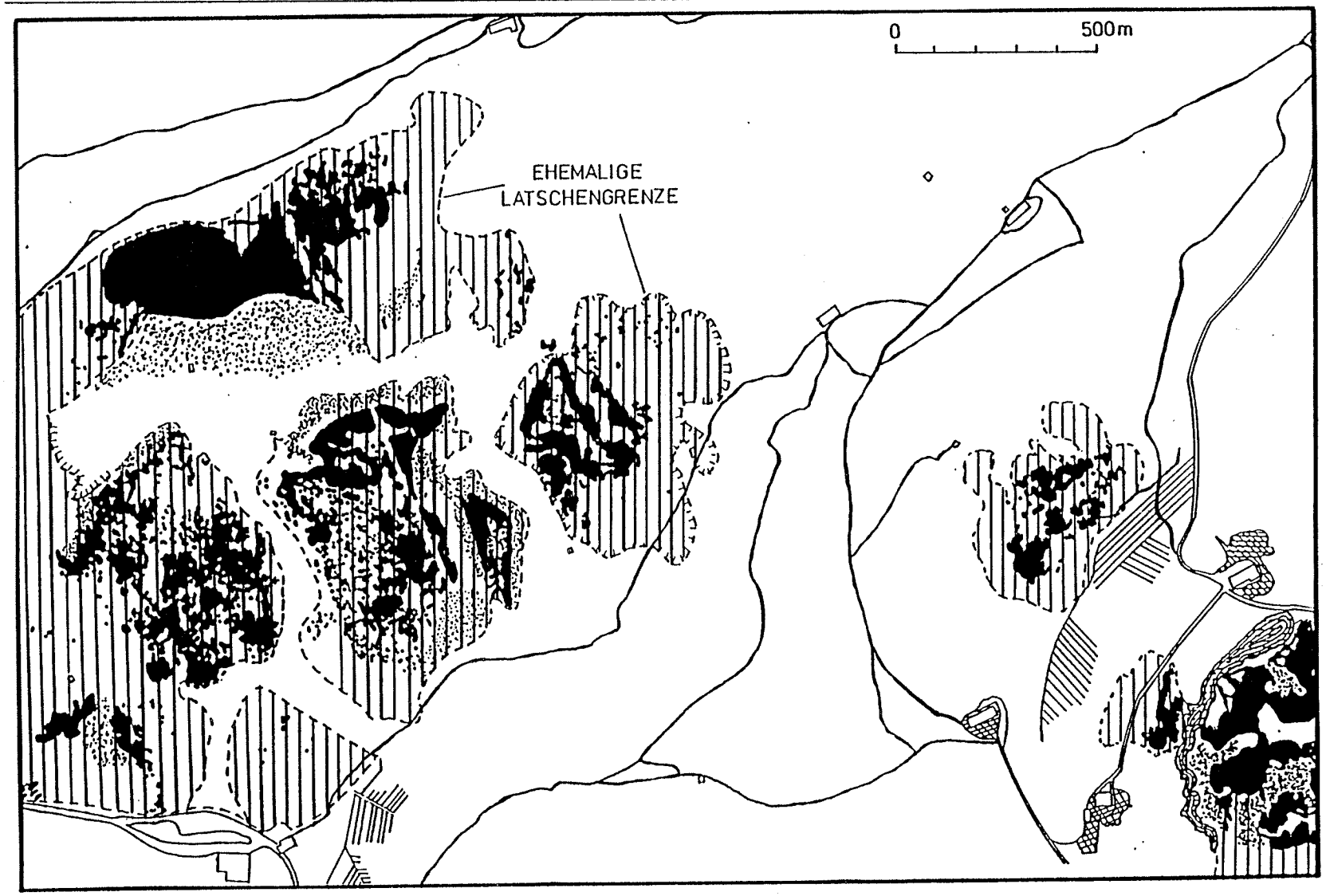
3.1.2 Abweiden, Abkoten

Herkömmliche mineraldüngerlose Almwirtschaft entnimmt die natürlich nachgelieferten Stoffvorräte, deckt damit den Erhaltungs- und Zuwachsbedarf des Weideviehs, produziert Milch, Butter und Käse und führt den Rest der aufgenommenen Nährstoffe wieder der Boden- und Pflanzendecke zu. Die Energie- und Stoffbilanz des Ökosystems Alm ist nur dann ausgeglichen, wenn die Verluste (Bedarf der Weidetiere, Vergasung von Kot und Harn = Ammonifizierung, Nährstoffaustrag über Oberflächenabfluß und Versickerung) durch Einträge aus der Gesteinsverwitterung, durch Hangwasserzufluß und Niederschlag egalisiert werden. Abbildung 10 (S. 55) veranschaulicht die Grundstruktur des Stoffhaushaltes einer Alm.

"Umwälzpumpe" im Nährstoffkreislauf einer Alm ist das Weidetier. 1 Stück Großvieh nimmt täglich 10 - 14 kg Trockenmasse auf und gibt ungefähr 5 kg Kot-Trockensubstanz (entspricht 25 - 30 kg Kot mit 80 - 85 % Wasseranteil) und 15 (-45) kg Harn ab (VOIGTLÄNDER 1950).

Das Verhältnis von Energieangebot der Futterfläche und Energiebedarf der Weidetiere steuert die Tragfähigkeit einer Alm bzw. einer bestimmten Pflanzengesellschaft auf der Alm. Würde z.B. das auf 1 ha erzeugte Rohprotein für 5 Großvieheinheiten mit 10 l Milchleistung ausreichen, und wäre der Energiebedarf nur für 4 GV und der Phosphorsäurebedarf nur für 3,5 GV gedeckt, so könnte die Weide nur mit 4 GV beschlagen

Abbildung 9: Zurückdrängung der Bergkiefer auf Hochmooren der Hörmoos- und Hochwiesalpe oberhalb Steibis

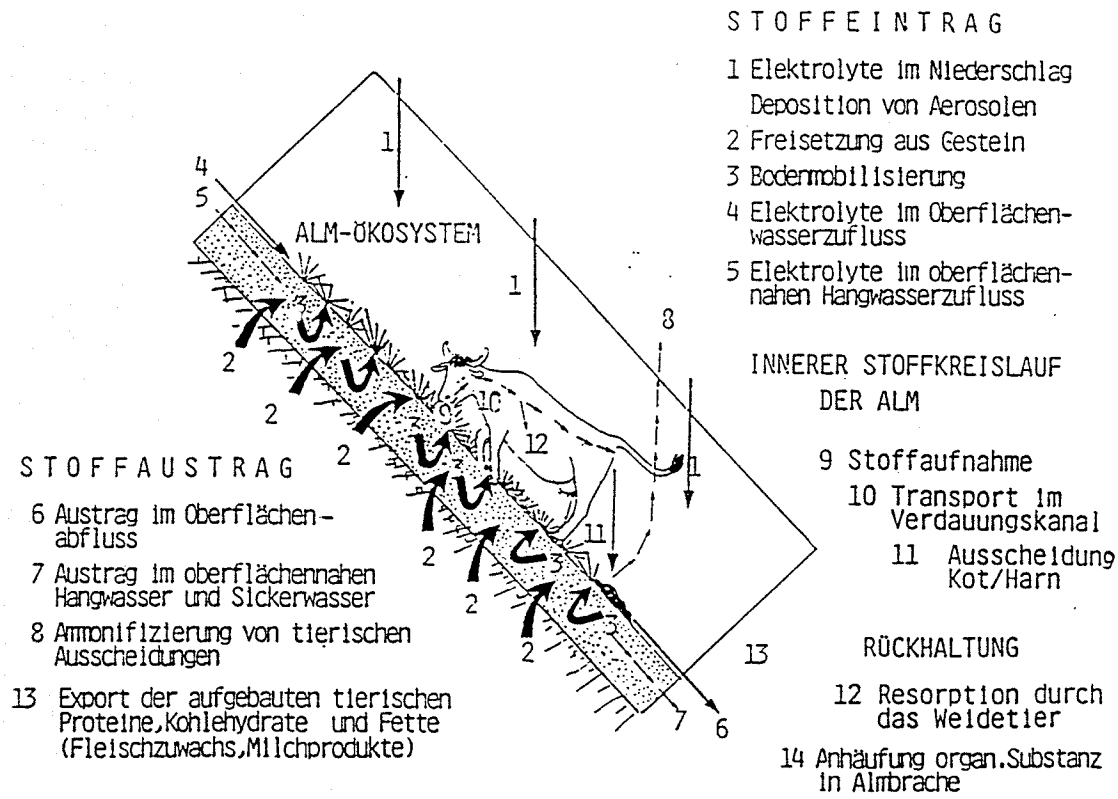


schwarz:	heutige Bergkiefernbestände
senkrecht schraffiert:	ehemalige, durch Schwendung und Beweidung zurückgedrängte Bergkiefernbestände
schräg schraffiert:	neue Dränungen (1978) auf vernäßten Weideflächen (Moor)

DAV Deutscher Alpenverein

DAV
Deutscher Alpenverein

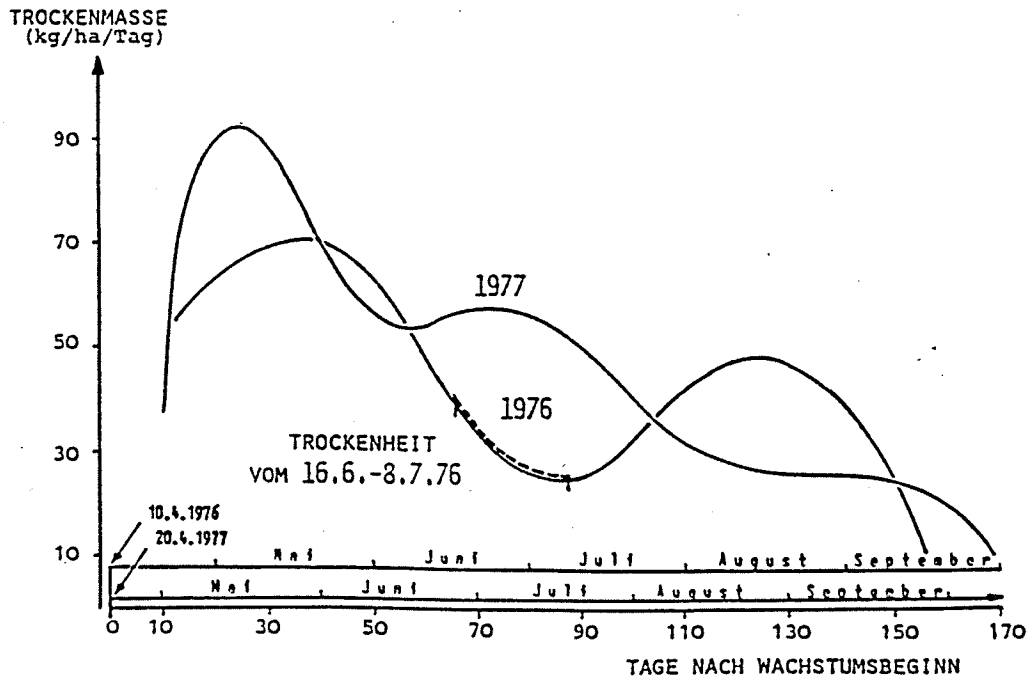
Abbildung 10: Die wichtigsten Nährstoffflüsse im Ökosystem einer Alm



werden, sofern Phosphorsäure zugefüttert wird (SPATZ 1970). Derselbe Autor gibt die Bedarfsnormen für wachsende Zuchtrinder (300 kg) mit 425 g verdauliches Rohprotein und 2,4 Kilostärkeeinheiten an.

Nun ist allerdings ein Alm-Ökosystem keine auf Knopfdruck produzierende, konstant arbeitende Fabrikationsanlage. Die Erzeugung ist stark von der Witterung, vom Standort und vom Fortgang der Weidesaison abhängig (vgl. Abb. 4 und Abb. 11).

Abb: 11: Produktivitätsverlauf von Weiderasen im Adelegg-Gebiet/Allgäu über die Weideperioden 1976 u. 1977 (aus BÜRKLE 1980)



DAV
Deutscher Alpenverein

Durch unvorhersehbare Futterangebotsschwankungen (vgl. Abb. 4: Depression im Trockensommer 1976) und selektives Beweiden unterliegen alpine Weiderasen viel größeren zeitlich-räumlichen Schwankungen als Talgrünländer. Sie sind hochgradig e l a s t i s c h e , oszillierende Ökosysteme, die ständig auf veränderte Nährstoffangebote, schwankende Weideintensitäten und Viehbestände reagieren. Auf Almrasen paßt viel weniger die Fiktion langfristig konstanter Pflanzengesellschaften als das SCHWICKERATHsche Modell fluktuierender Gesellschaftsringe innerhalb homogener Standortseinheiten. Sukzessionen werden immer wieder eingeleitet, aber auf unterschiedlichen Sukzessionsstufen rückgängig gemacht. Langjährig etwa gleichbleibende Besatzstärken von Weiderechtsflächen besagen kaum etwas über die tatsächliche Weideintensität auf den vielfältig differenzierten Teilstandorten einer mosaikartig aufgebauten Almfläche (siehe auch Kap. 4). Je kleiner, standörtlich homogener und abgegrenzter die Lichtweide, desto klarere Beziehungen zwischen Bestoß und Pflanzengesellschaft lassen sich aber herausschälen.

Die enormen Spannweiten zwischen Teilstandorten desselben Almgebietes seien durch ein Beispiel aus den Allgäuer Voralpen veranschaulicht (aus SPATZ 1970):

Pflanzengesellschaft	Nährstoffangebot je ha und Jahr für die wichtigsten Pflanzengesellschaften		
	verdaul. Rohprotein dt/ha	Kilostärkeeinheiten	Verhältnis Eiweiß/Stärkeeinh.
Lolio-Cynosuretum reine Ausbildung	7,1	3 237	4,54
Festuco-Cynosuretum	4,9	2 184	4,48
Nardetum alpigenum reine Ausbildung	1,8	956	5,36
Nardetum alpigenum Pteridium-Fazies	3,2	1 726	5,60
Carlino-Caricetum sempervirentis	0,7	452	

3.1.2.1 Stoffaufnahme durch das Weidevieh

Rinder nehmen pro 100 kg Lebendgewicht 1,9 - 2,0 kg Frischgras je Weidetag auf. Das entspricht einer Grundfutteraufnahme von 14,4 - 14,7 kg Trockensubstanz, einer durchschnittlichen Proteinaufnahme von 1800 g und einer Energiezufuhr von 6500 - 7000 Kilostärkeeinheiten (KIRCHGESSNER et al. 1975). Andere Autoren gehen von einer Grundfutteraufnahme von 10 - 14 kg Trockensubstanz je Kuh und Tag aus.
Für Ca, P und Mg liegt der Erhaltungsbedarf einer 550 kg schweren Kuh bei 24 g/14 g/10 g, pro kg Milch sind zusätzlich 3 g Ca und 1,9 g P nötig (PALLAUF 1975).
Die biologische Verwertung (landschaftsökologisch gesehen: Retention) ist natürlich bei den minimal angebotenen Mineralstoffen am höchsten. Bei P werden mehr als 50 % intestinal absorbiert (ARG.RES.COUNC. 1975, SYMONDS et al. 1966).
Bei Bergschafen beträgt die Futteraufnahme ca. 2 kg Trockenmasse pro Tag (SCHWARZELMÜLLER 1985).

DAV
Deutscher Alpenverein

3.1.2.2 Selektivität der Futteraufnahme

Weidetieren schmeckt nicht alles, was auf der Weide steht. Nicht nur die "Grundnahrungsmittel" Kohlehydrate, Eiweiß und Mineralstoffe, sondern viele in gängigen Analysen nicht erfaßte geschmacks- oder giftwirksame Inhaltsstoffe wie auch die äußere Beschaffenheit einer Pflanze (z.B. Dornen) entscheiden darüber, ob sie befressen wird. Hierzu folgendes Beispiel aus dem bayerischen Karwendel (aus KAU 1981):

	%					
	Rohprotein	P	Ca	K	Na	Mg
Homogyne alpina: von Schafen häufig verbissen	10,05	0,09	1,42	3,05	0,036	0,18
Luzula multiflora: von Schafen häufig verbissen	10,60	0,11	0,38	2,00	0,000	0,05
Caltha palustris: von Schafen nur sporadisch verbissen	20,23	0,26	0,26	4,21	0,010	0,11
Tussilago farfara: von Schafen nur sporadisch verbissen	19,38	0,20	3,39	3,92	0,029	0,17

KLAPP (1971) beschreibt die diätetischen Futterwertunterschiede folgendermaßen: "Wenn der Futterwert einer Pflanzenart nicht mehr nach dem Gehalt an komplex erfaßten Mengennährstoffen, sondern auch nach dem Vorhandensein von Substanzen beurteilt wird, die ... in kleinsten Mengen ... eine günstige ... Wirkung auf das Tier ausüben, dann tritt die Leistungsfähigkeit der Pflanzenarten ganz oder wenigstens teilweise hinter der chemischen Zusammensetzung und besonders dem Vorkommen solcher spezifischer Inhaltsstoffe in den Hintergrund".

Im Intensivgrünland der Tallagen korrelieren der Futterwert (Attraktivität für Weidetiere) der Arten und des Pflanzenbestandes mit dem Massenertrag, der Stärke- und Eiweißproduktivität. Auf den alpinen Extensivweiden haben die Futterwertzahlen der Weidepflanzen (nach KLAPP) und die Bestandeswertzahlen (bezogen auf Weidegesellschaften; vgl. SPATZ 1970) eine mindestens ebenso große Bedeutung wie der Ertrag in Trockenmasse oder Kilostärkeeinheiten. Als Leistungsmaßstab ist daher die Ertragswertzahl, das Produkt aus Bestandeswertzahl und ha-Ertrag, besser geeignet als der Massenertrag allein. Ein Beispiel aus dem Allgäuer Alpgebiet aus SPATZ (1970) bringt dies zum Ausdruck:

Pflanzenbestand	Trockenmasse dt/ha	verdaul. Protein in Prozent der Trockenmasse	Bestandeswertzahl	Ertragswertzahl
Lolio-Cynosuretum	65	12,1	5,86	380,9
Alchemillo-Cynosuretum	34	12,2	4,35	147,9
Nardetum rein	33	5,8	3,03	99,9
Pteridium-Flur	58	9,7	0,99	57,4
Rumicetum alpini	33	15,9	0,32	10,78

DAV
Deutscher Alpenverein

Der vom Vieh völlig verschmähte Alpenampferbestand (Rumicetum) mit sehr geringer Bestandeswertzahl ist demnach Spitzenreiter beim Eiweißgehalt! Die Adlerfarnflur (Pteridium) schneidet trotz hohen Trockenmassenertrags ebenfalls sehr schlecht ab.

Die tatsächliche Verteilung einer Rinderherde auf einer standörtlich und vegetationsmäßig differenzierten Alpe spiegelt die unterschiedlichen Futterwerte deutlich wider. So z.B. fanden G. & R. KNAPP (1953) die beobachteten 208 "Testrinder" in einigen Allgäuer Milchkraut-Weiden unverhältnismäßig häufiger, als es dem Flächenanteil dieser Gesellschaften entspricht:

	Rinderaufenthalte %	Flächenanteile im Beobachtungsbereich %
Ampfer-Milchkraut-Weide	23,0	8,7
Klee-Milchkraut-Weide	25,5	11,3
Borstgras-Milchkraut-Weide	36,0	38,2
Rostseggen-Milchkraut-Weide	4,8	5,6
Klee-Horstseggen-Milchkraut-Weide	1,0	2,3
Rotschwingel-Borstgras-Weide	8,2	16,5
Heidelbeer-Borstgras-Weide	1,4	17,4

In diesem Beispiel ist davon auszugehen, daß die Nutzung in der genannten Reihenfolge immer extensiver und selektiver wird. Immer weniger Arten werden abgefressen; immer mehr verschmähte Arten können sich ungehindert ausbreiten.

Auf Almweiden mit einer großen Spannweite an Pflanzenbeständen kann der Beweidungsgrad einzelner Almteile so stark absinken, daß verschmähte oder ungern befressene Arten die Oberhand gewinnen (z.B. Disteln, Ampfer, Farne, Holzpflanzen, Germer und andere Giftpflanzen, Rasenschmiele). Das Ertragspotential nimmt weiter ab, die Tiere konzentrieren sich immer mehr auf den leistungsfähigeren Standorten. Dort können die wertvollen Gräser, Kräuter und Leguminosen durch Übernutzung und Reservestofferschöpfung so stark geschwächt werden, daß sich wertlose Rosetten-, Rhizom-, Ausläufer- und niederrasige Pflanzen wie z.B. Wegericharten, Jährige und Niedrige Rispe, Flechtstraußgras, Gänseblümchen, Kriechhahnenfuß und Ampfer ausbreiten.

Zwar gilt auch für Rinder das Sprichwort: "In der Not frißt der Teufel Fliegen!" - d.h. mangels besseren Futters werden u.U. auch eiweißarme Sauergräser und andere sonst verschmähte Arten angenommen. In der Regel steigen die Futteransprüche aber in folgender Reihe:

- Yak [1)]
- Schottisches Hochlandrind [2)]
- Pferd
- Schaf
- Rind.

---

1) Erste Erfahrungen liegen auch aus den Alpen vor.
2) Galloways fressen sogar Distel- und Brennesselfluren ab.

DAV
Deutscher Alpenverein

das Bodensystem in den Aluminiumpufferbereich gerät (pH < 4,2). Permanent nachgelieferte Al^{+++}-Ionen würden dann jede Wiederbewaldung erschweren oder gar unterbinden.

Durch den starken Rückgang der Durchwurzelung und der Bodenorganismen würden sich anschließend in lehmig-tonigen Alpenböden Staunässeerscheinungen ausbilden. Es ist wahrscheinlich, daß auf dem Wege: Bergwald mit Humusvorräten → Entwaldung und Wegfall der Pumpwirkung → Versauerung und Vernässung auf Kämmen und Verebnungen Sekundärvermoorungen ausgelöst werden. Viele der geringmächtigen Hochlagenvermoorungen der Allgäuer Alpen und des Bregenzer Waldes befinden sich auf sicherlich einmal bewaldeten Standorten.

(8) Auf reinen Karbonatgesteinen hängt die Puffer-, Filter- und Wasserkapazität allein von der Humusauflage ab. Deren Schwund verschlechtert die Bindefähigkeit der Landschaft für potentiell belastende Stoffe und das Wasserrückhaltevermögen. Auf tonreichen Standorten (Mergelgesteinszonen) wird das Absinken des Humusspiegels dagegen durch absorptionsfähige Tonminerale, Ton-Humus-Komplexe, Eisen- und Manganoxide zum erheblichen Teil aufgefangen.

(9) Die Verdunstungsrate verringert sich von etwa 50 % der Jahresniederschlagssumme auf etwa 38 % (CERNUSCA 1978). Verdunstungsverringerung fördert wiederum die Stauvernässung, die Verwitterungsaktivität und Bioelementfreisetzung und kann eine Pseudogleydynamik auslösen.

(10) Das Wasseraufnahme- und Wasserrückhaltevermögen ist bei den humosen Böden der Bergwälder und Latschenfelder weitaus am größten. Deren Entfernung oder Auflockerung erhöht die Abflußspitzen und verringert die Retention zumindest bei kurzzeitigen Regenereignissen. Ergebnisse von Beregnungsversuchen auf der Falzturnalm (Karwendel) durch CZELL (1972) mögen dies veranschaulichen:

Standort	Abfluß l/m²/h	Eindringtiefe cm
Almweide	31,5 - 70	4 - 13
Waldweide	9,0 - 32	28 - 46
Tannen-Buchenwald	8,0 - 8,2	50 - 57
Latschenfeld	2,3 - 3	36 - 69
Goldhaferwiese	18,0 - 20	13 - 30

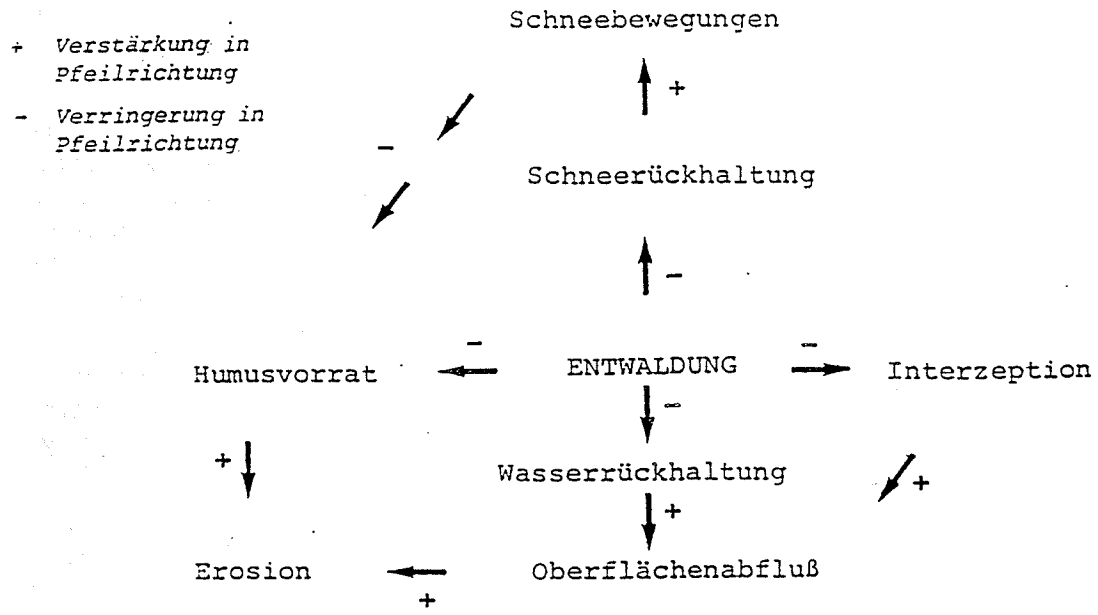
(11) Der ungleichmäßig dichte Wald- und Krummholzmantel bewirkt sehr unregelmäßige Schneeanhäufung und verlängert die Abschmelzperiode. Diese insbesondere in kleinen Einzugsgebieten spürbare Wohlfahrtswirkung entfällt bei weitgehender Entwaldung oder Verlichtung. Es treten dann zusätzliche Schmelzhochwasserspitzen auf.

In Alpgebieten des Schweizer Alptales zwischen 1200 und 1400 m N.N. macht der Schmelzwasserabfluß (März und April) immerhin 40 % des gesamten Jahresabflusses aus. Mit jedem Bewaldungsprozent nimmt dort der Schmelzwasserabfluß um ca. 4 mm ab. Die Nitratfrachten der Schmelzwasserabflüsse sind aus weidebestimmten Einzugsgebieten dort etwa doppelt so groß wie in weitgehend bewaldeten (KELLER & STROBEL 1982).

DAV
Deutscher Alpenverein

(12) Durch Erschwerung größerer Schneeanhäufungen und "Festnageln" der Schneedecke schützt der Bergwald vor Lawinenabgängen; Krummholz sichert den Hang vor Bodenverwundung durch bereits abgegangene Schneebewegungen. Entwaldung steigert damit die Häufigkeit von Schneebewegungen und erhöht die Disposition für bodenverwundende (erodierende) Grundlawinen oder Schneebretter.

Im nachstehenden Wirkungsdiagramm werden die genannten und einige weitere Auslöserprozesse vereinfacht zusammengestellt:



Durch S c h w e n d e n drängt der Älpler seit Jahrhunderten den auf die Weideflächen vordringenden Gehölzanflug zurück, d.h. er unterbindet den "Rückkehrversuch" des aus dem Naturzustand ausgelenkten Ökosystems. Wiewohl durch alte Schwandrechte meist abgedeckt, ruft das Abhacken von nachgewachsenen Latschen oder Grünerlen in Naturschutzkreisen immer wieder heftige Diskussionen hervor. Strittig bleibt häufig, welche Krummholzbestände Reste der ursprünglichen Bestockung und welche Sekundärbesiedelungen auf Lichtflächen früherer Jahrhunderte sind. Da die zur Schwendung anstehenden Sukzessionsstadien

- bei weitem noch nicht alle Funktionen des ursprünglichen Bergwaldes zurückgewonnen haben
- häufig auf andere als die ursprünglichen Endstadien abzielen (z.B. Grünerlengebüsch statt Fichtenwald),

empfiehlt sich eine von der Entwaldung getrennte Betrachtung. Mangels weiterer Untersuchungen können aber nur einige Gesichtpunkte herausgegriffen werden:

(1) Die Beregnungsabflüsse eines 17-jährigen Grünerlen-Sukzessionsstadiums bei Bad Gastein (oberflächlich und oberflächennah) lagen bei 16 %, in benachbarten beweideten Almflächen dagegen bei 27 - 75 % (BUNZA 1978).

(2) Die Verdunstung(srate) der 17-jährigen Grünerlenbrache übersteigt diejenige der bewirtschafteten Alm, noch deutlicher diejenige einer unverbuschten Almbrache (KÖRNER et al. 1978).

DAV
Deutscher Alpenverein

(3) Der Beregnungs-Bodenabtrag ist zwar in fast allen Almweiden nur geringfügig, im sekundären Grünerlengebüsch aber Null (BUNZA 1978).

(4) Die Infiltrationsraten des Grünerlenstadiums (133 m h^{-1}) lagen deutlich über der Weide (KÖRNER et al. 1978). Dementsprechend lagen auch Regenwurmtätigkeit und Humuslockerheit höher.

(5) Andererseits ist die Wahrscheinlichkeit der Überschreitung der Tonmineral-Fließgrenzen und damit des Eintritts kleinerer Rutschereignisse in den Brache- und Grünerlenstadien zumindest in Bad Gastein größer als in intensiv beweideten Flächen. NEUWINGER (1978) ermittelte für B_{vg}-Horizonte in Bad Gastein folgende Werte:

	Vol.-% Wasser bei Fließgrenze
Weide	63,7
Feuchtwiese in aufgelassener Alm	33,6
Grünerlenbestand	36,3

Abschließendes Beispiel für wohl jahrhunderte lange Gehölzbekämpfung ist das Gebiet der Hörmoosalpe bei Steibis/Allgäu (Abb. 9, S. 54). Dargestellt ist der ehemalige, durch Holzreste nachweisbare Wuchsbereich der Bergkiefer, der mit den Hochmoorflächen etwa deckungsgleich ist, sowie der verbliebene Restbestand (schwarz). Grob geschätzt ist der natürliche Bergkiefernbestand auf weniger als die Hälfte seines ursprünglichen Areals zurückgedrängt worden. Neben der direkten Schwendung ist daran sicherlich auch die mechanische Beschädigung durch das Weidevieh beteiligt.

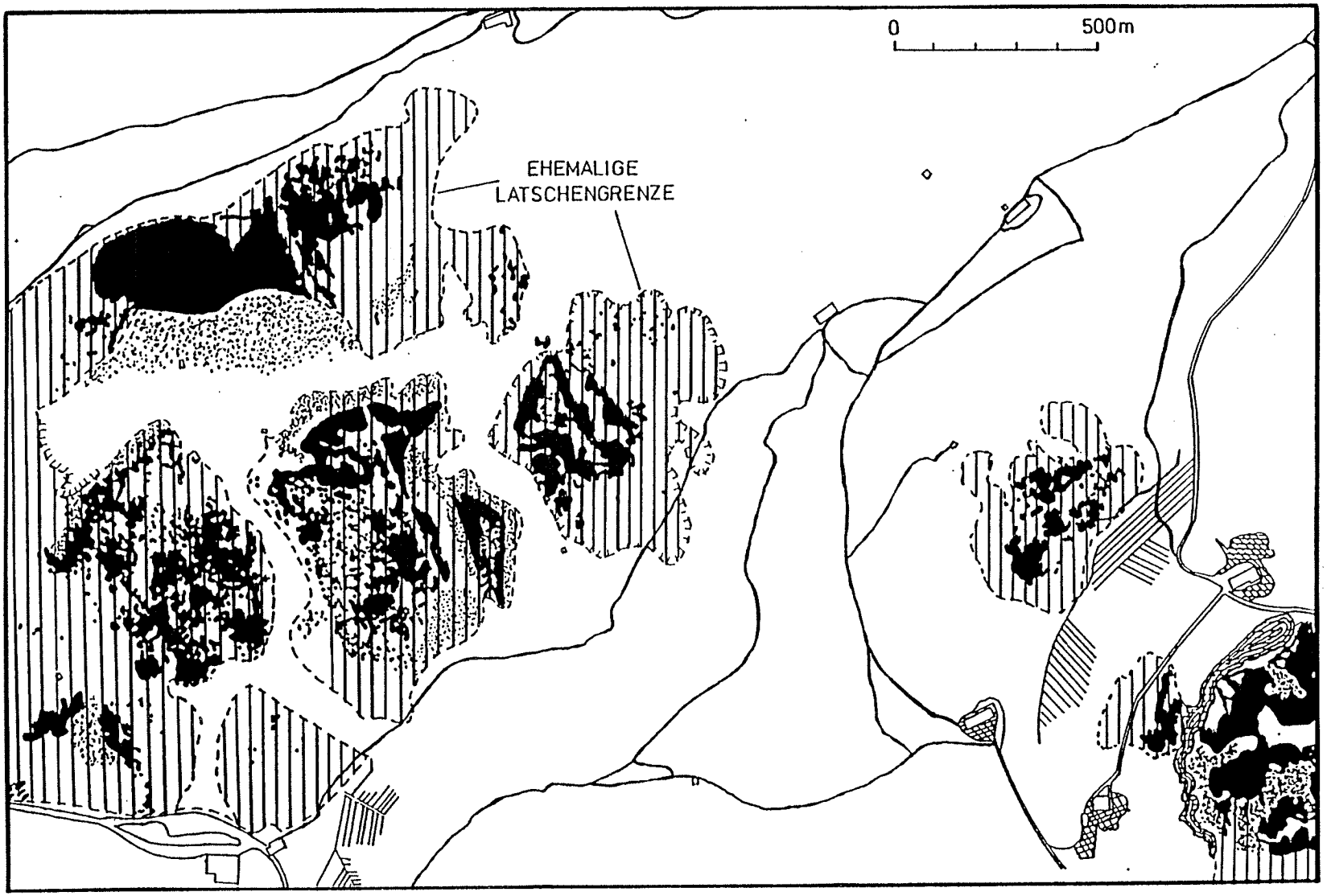
3.1.2 Abweiden, Abkoten

Herkömmliche mineraldüngerlose Almwirtschaft entnimmt die natürlich nachgelieferten Stoffvorräte, deckt damit den Erhaltungs- und Zuwachsbedarf des Weideviehs, produziert Milch, Butter und Käse und führt den Rest der aufgenommenen Nährstoffe wieder der Boden- und Pflanzendecke zu. Die Energie- und Stoffbilanz des Ökosystems Alm ist nur dann ausgeglichen, wenn die Verluste (Bedarf der Weidetiere, Vergasung von Kot und Harn = Ammonifizierung, Nährstoffaustrag über Oberflächenabfluß und Versickerung) durch Einträge aus der Gesteinsverwitterung, durch Hangwasserzufluß und Niederschlag egalisiert werden. Abbildung 10 (S. 55) veranschaulicht die Grundstruktur des Stoffhaushaltes einer Alm.

"Umwälzpumpe" im Nährstoffkreislauf einer Alm ist das Weidetier. 1 Stück Großvieh nimmt täglich 10 - 14 kg Trockenmasse auf und gibt ungefähr 5 kg Kot-Trockensubstanz (entspricht 25 - 30 kg Kot mit 80 - 85 % Wasseranteil) und 15 (-45) kg Harn ab (VOIGTLÄNDER 1950).

Das Verhältnis von Energieangebot der Futterfläche und Energiebedarf der Weidetiere steuert die Tragfähigkeit einer Alm bzw. einer bestimmten Pflanzengesellschaft auf der Alm. Würde z.B. das auf 1 ha erzeugte Rohprotein für 5 Großvieheinheiten mit 10 l Milchleistung ausreichen, und wäre der Energiebedarf nur für 4 GV und der Phosphorsäurebedarf nur für 3,5 GV gedeckt, so könnte die Weide nur mit 4 GV beschlagen

Abbildung 9: Zurückdrängung der Bergkiefer auf Hochmooren der Hörmoos- und Hochwiesalpe oberhalb Steibis

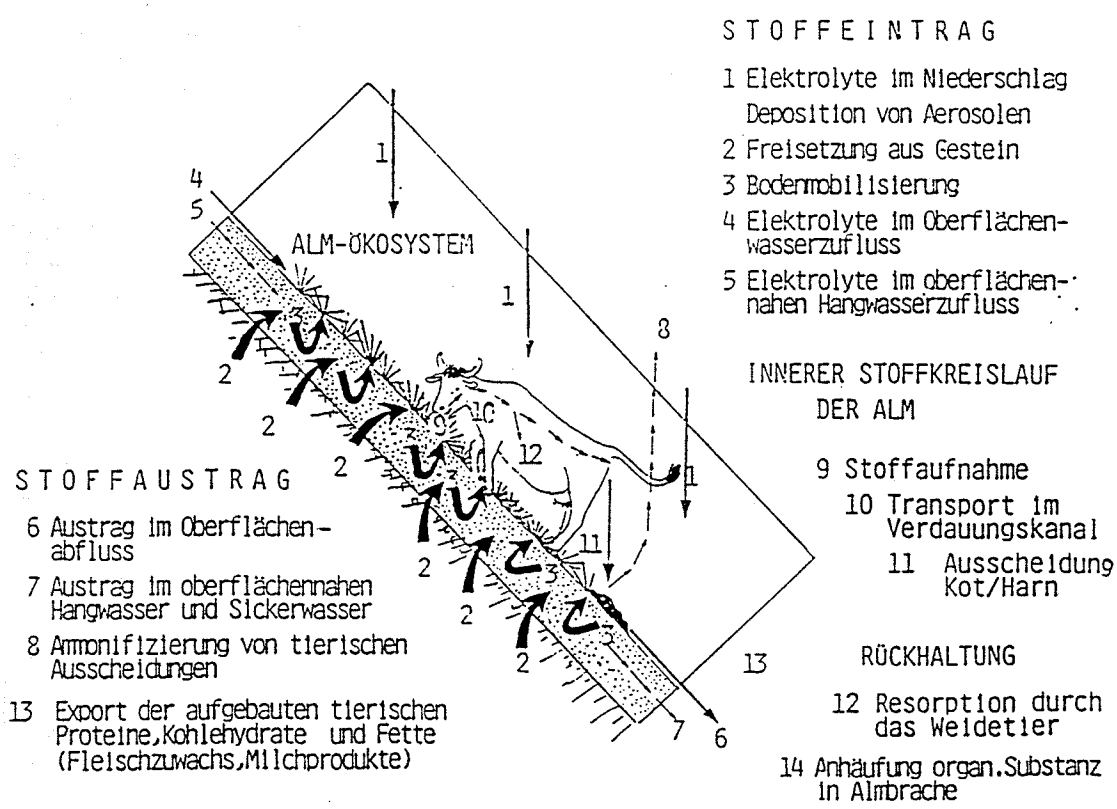


schwarz: heutige Bergkiefernbestände
senkrecht schraffiert: ehemalige, durch Schwendung und Beweidung zurückgedrängte Bergkiefernbestände
schräg schraffiert: neue Dränungen (1978) auf vernäßten Weideflächen (Moor)

DAV Deutscher Alpenverein

DAV
Deutscher Alpenverein

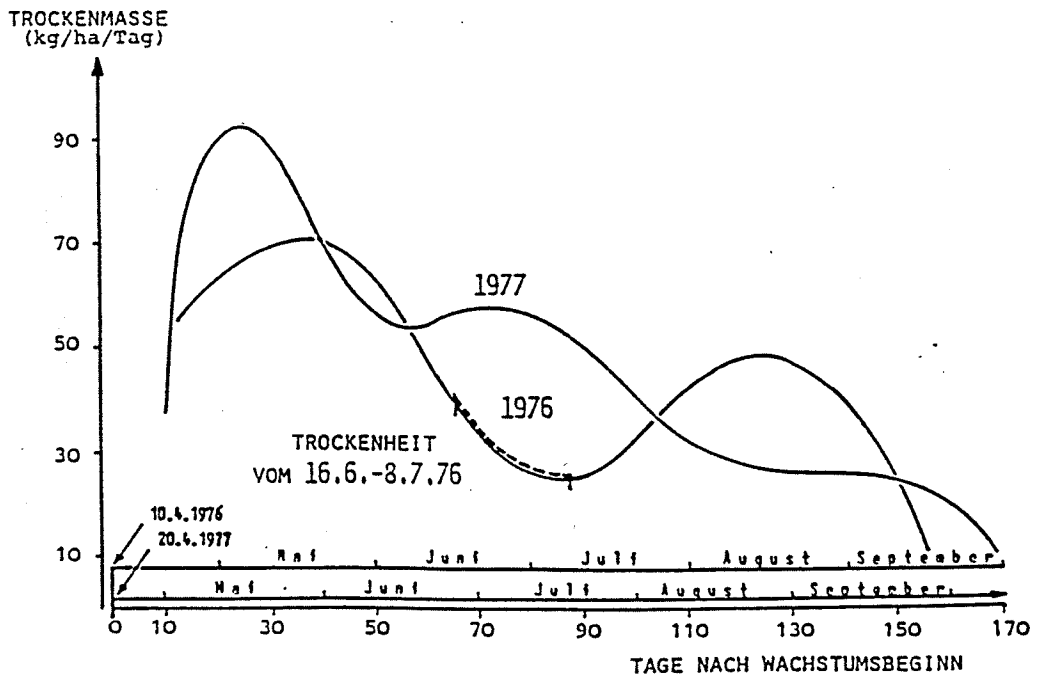
Abbildung 10: Die wichtigsten Nährstoffflüsse im Ökosystem einer Alm



werden, sofern Phosphorsäure zugefüttert wird (SPATZ 1970). Derselbe Autor gibt die Bedarfsnormen für wachsende Zuchtrinder (300 kg) mit 425 g verdauliches Rohprotein und 2,4 Kilostärkeeinheiten an.

Nun ist allerdings ein Alm-Ökosystem keine auf Knopfdruck produzierende, konstant arbeitende Fabrikationsanlage. Die Erzeugung ist stark von der Witterung, vom Standort und vom Fortgang der Weidesaison abhängig (vgl. Abb. 4 und Abb. 11).

Abb: 11: Produktivitätsverlauf von Weiderasen im Adelegg-Gebiet/Allgäu über die Weideperioden 1976 u. 1977 (aus BÜRKLE 1980)



DAV
Deutscher Alpenverein

Durch unvorhersehbare Futterangebotsschwankungen (vgl. Abb. 4: Depression im Trockensommer 1976) und selektives Beweiden unterliegen alpine Weiderasen viel größeren zeitlich-räumlichen Schwankungen als Talgrünländer. Sie sind hochgradig e l a s t i s c h e , oszillierende Ökosysteme, die ständig auf veränderte Nährstoffangebote, schwankende Weideintensitäten und Viehbestände reagieren. Auf Almrasen paßt viel weniger die Fiktion langfristig konstanter Pflanzengesellschaften als das SCHWICKERATHsche Modell fluktuierender Gesellschaftsringe innerhalb homogener Standortseinheiten. Sukzessionen werden immer wieder eingeleitet, aber auf unterschiedlichen Sukzessionsstufen rückgängig gemacht. Langjährig etwa gleichbleibende Besatzstärken von Weiderechtsflächen besagen kaum etwas über die tatsächliche Weideintensität auf den vielfältig differenzierten Teilstandorten einer mosaikartig aufgebauten Almfläche (siehe auch Kap. 4). Je kleiner, standörtlich homogener und abgegrenzter die Lichtweide, desto klarere Beziehungen zwischen Bestoß und Pflanzengesellschaft lassen sich aber herausschälen.

Die enormen Spannweiten zwischen Teilstandorten desselben Almgebietes seien durch ein Beispiel aus den Allgäuer Voralpen veranschaulicht (aus SPATZ 1970):

Pflanzengesellschaft	Nährstoffangebot je ha und Jahr für die wichtigsten Pflanzengesellschaften		
	verdaul. Rohprotein dt/ha	Kilostärkeeinheiten	Verhältnis Eiweiß/Stärkeeinh.
Lolio-Cynosuretum reine Ausbildung	7,1	3 237	4,54
Festuco-Cynosuretum	4,9	2 184	4,48
Nardetum alpigenum reine Ausbildung	1,8	956	5,36
Nardetum alpigenum Pteridium-Fazies	3,2	1 726	5,60
Carlino-Caricetum sempervirentis	0,7	452	

3.1.2.1 Stoffaufnahme durch das Weidevieh

Rinder nehmen pro 100 kg Lebendgewicht 1,9 - 2,0 kg Frischgras je Weidetag auf. Das entspricht einer Grundfutteraufnahme von 14,4 - 14,7 kg Trockensubstanz, einer durchschnittlichen Proteinaufnahme von 1800 g und einer Energiezufuhr von 6500 - 7000 Kilostärkeeinheiten (KIRCHGESSNER et al. 1975). Andere Autoren gehen von einer Grundfutteraufnahme von 10 - 14 kg Trockensubstanz je Kuh und Tag aus.
Für Ca, P und Mg liegt der Erhaltungsbedarf einer 550 kg schweren Kuh bei 24 g/14 g/10 g, pro kg Milch sind zusätzlich 3 g Ca und 1,9 g P nötig (PALLAUF 1975).
Die biologische Verwertung (landschaftsökologisch gesehen: Retention) ist natürlich bei den minimal angebotenen Mineralstoffen am höchsten. Bei P werden mehr als 50 % intestinal absorbiert (ARG.RES.COUNC. 1975, SYMONDS et al. 1966).
Bei Bergschafen beträgt die Futteraufnahme ca. 2 kg Trockenmasse pro Tag (SCHWARZELMÜLLER 1985).

DAV
Deutscher Alpenverein

3.1.2.2 Selektivität der Futteraufnahme

Weidetieren schmeckt nicht alles, was auf der Weide steht. Nicht nur die "Grundnahrungsmittel" Kohlehydrate, Eiweiß und Mineralstoffe, sondern viele in gängigen Analysen nicht erfaßte geschmacks- oder giftwirksame Inhaltsstoffe wie auch die äußere Beschaffenheit einer Pflanze (z.B. Dornen) entscheiden darüber, ob sie befressen wird. Hierzu folgendes Beispiel aus dem bayerischen Karwendel (aus KAU 1981):

	%					
	Rohprotein	P	Ca	K	Na	Mg
Homogyne alpina: von Schafen häufig verbissen	10,05	0,09	1,42	3,05	0,036	0,18
Luzula multiflora: von Schafen häufig verbissen	10,60	0,11	0,38	2,00	0,000	0,05
Caltha palustris: von Schafen nur sporadisch verbissen	20,23	0,26	0,26	4,21	0,010	0,11
Tussilago farfara: von Schafen nur sporadisch verbissen	19,38	0,20	3,39	3,92	0,029	0,17

KLAPP (1971) beschreibt die diätetischen Futterwertunterschiede folgendermaßen: "Wenn der Futterwert einer Pflanzenart nicht mehr nach dem Gehalt an komplex erfaßten Mengennährstoffen, sondern auch nach dem Vorhandensein von Substanzen beurteilt wird, die ... in kleinsten Mengen ... eine günstige ... Wirkung auf das Tier ausüben, dann tritt die Leistungsfähigkeit der Pflanzenarten ganz oder wenigstens teilweise hinter der chemischen Zusammensetzung und besonders dem Vorkommen solcher spezifischer Inhaltsstoffe in den Hintergrund".

Im Intensivgrünland der Tallagen korrelieren der Futterwert (Attraktivität für Weidetiere) der Arten und des Pflanzenbestandes mit dem Massenertrag, der Stärke- und Eiweißproduktivität. Auf den alpinen Extensivweiden haben die Futterwertzahlen der Weidepflanzen (nach KLAPP) und die Bestandeswertzahlen (bezogen auf Weidegesellschaften; vgl. SPATZ 1970) eine mindestens ebenso große Bedeutung wie der Ertrag in Trockenmasse oder Kilostärkeeinheiten. Als Leistungsmaßstab ist daher die Ertragswertzahl, das Produkt aus Bestandeswertzahl und ha-Ertrag, besser geeignet als der Massenertrag allein. Ein Beispiel aus dem Allgäuer Alpgebiet aus SPATZ (1970) bringt dies zum Ausdruck:

Pflanzenbestand	Trockenmasse dt/ha	verdaul. Protein in Prozent der Trockenmasse	Bestandeswertzahl	Ertragswertzahl
Lolio-Cynosuretum	65	12,1	5,86	380,9
Alchemillo-Cynosuretum	34	12,2	4,35	147,9
Nardetum rein	33	5,8	3,03	99,9
Pteridium-Flur	58	9,7	0,99	57,4
Rumicetum alpini	33	15,9	0,32	10,78

DAV
Deutscher Alpenverein

Der vom Vieh völlig verschmähte Alpenampferbestand (Rumicetum) mit sehr geringer Bestandeswertzahl ist demnach Spitzenreiter beim Eiweißgehalt! Die Adlerfarnflur (Pteridium) schneidet trotz hohen Trockenmassenertrags ebenfalls sehr schlecht ab.

Die tatsächliche Verteilung einer Rinderherde auf einer standörtlich und vegetationsmäßig differenzierten Alpe spiegelt die unterschiedlichen Futterwerte deutlich wider. So z.B. fanden G. & R. KNAPP (1953) die beobachteten 208 "Testrinder" in einigen Allgäuer Milchkraut-Weiden unverhältnismäßig häufiger, als es dem Flächenanteil dieser Gesellschaften entspricht:

	Rinderaufenthalte %	Flächenanteile im Beobachtungsbereich %
Ampfer-Milchkraut-Weide	23,0	8,7
Klee-Milchkraut-Weide	25,5	11,3
Borstgras-Milchkraut-Weide	36,0	38,2
Rostseggen-Milchkraut-Weide	4,8	5,6
Klee-Horstseggen-Milchkraut-Weide	1,0	2,3
Rotschwingel-Borstgras-Weide	8,2	16,5
Heidelbeer-Borstgras-Weide	1,4	17,4

In diesem Beispiel ist davon auszugehen, daß die Nutzung in der genannten Reihenfolge immer extensiver und selektiver wird. Immer weniger Arten werden abgefressen; immer mehr verschmähte Arten können sich ungehindert ausbreiten.

Auf Almweiden mit einer großen Spannweite an Pflanzenbeständen kann der Beweidungsgrad einzelner Almteile so stark absinken, daß verschmähte oder ungern befressene Arten die Oberhand gewinnen (z.B. Disteln, Ampfer, Farne, Holzpflanzen, Germer und andere Giftpflanzen, Rasenschmiele). Das Ertragspotential nimmt weiter ab, die Tiere konzentrieren sich immer mehr auf den leistungsfähigeren Standorten. Dort können die wertvollen Gräser, Kräuter und Leguminosen durch Übernutzung und Reservestofferschöpfung so stark geschwächt werden, daß sich wertlose Rosetten-, Rhizom-, Ausläufer- und niederrasige Pflanzen wie z.B. Wegericharten, Jährige und Niedrige Rispe, Flechtstraußgras, Gänseblümchen, Kriechhahnenfuß und Ampfer ausbreiten.

Zwar gilt auch für Rinder das Sprichwort: "In der Not frißt der Teufel Fliegen!" - d.h. mangels besseren Futters werden u.U. auch eiweißarme Sauergräser und andere sonst verschmähte Arten angenommen. In der Regel steigen die Futteransprüche aber in folgender Reihe:

- Yak [1]
- Schottisches Hochlandrind [2]
- Pferd
- Schaf
- Rind.

---

1) Erste Erfahrungen liegen auch aus den Alpen vor.
2) Galloways fressen sogar Distel- und Brennesselfluren ab.

DAV
Deutscher Alpenverein

Pferde und Schafe hatten zumindest noch vor einigen Jahrzehnten eine große Bedeutung für die Almvegetation und sind deshalb einer eigenen Betrachtung wert.

P f e r d e almen waren/sind meist feuchte und/oder bodensaure Magerweiden mit hohem Anteil kieselsäurereicher Pflanzen, wohl als physiologische "Erinnerung" an die ostasiatische Steppenheimat des Pferdes, in der Kieselsäure anstelle Kalk als Stützgewebe eingelagert wird (METCALFE 1960). SiO_2-Aufnahme scheint auch rindergiftige Arten wie Hahnenfußarten, Herbstzeitlose, Germer und Duwock für Pferde bekömmlicher zu machen (LICHTENEGGER 1984).

Die Weide-Problemart Rasenschmiele wird von Rindern und Schafen höchstens jung angenommen und verdichtet sich daher auf vernäßten Rinderalmen häufig zu einer eigenen Fazies oder gar Gesellschaft (Deschampsia-Gesellschaft). Wegen ihres Kieselsäure-Gehaltes wird sie aber von Pferden kurz gehalten. Mit ihrem höheren Rauhfutterbedarf und tief ansetzenden Gebiß hemmen Pferde auch die Ausbreitung des vielgehaßten Borstgrases (oberbayerisch "Bürstling", allgäuerisch "Fahnen") und der Beersträucher und Alpenrosengestrüppe. Auch der Wiederbewaldung mit Gehölzen wie z.B. Grünerle sind auf Pferdeweiden durch Verbiß und Schälen enge Grenzen gesetzt.

Früher nutzte man die unterschiedlichen Freßtechniken und Futterpflanzenpräferenzen von Pferd und Rind als Beitrag zur Narbenpflege (Pferde als "Almputzer"). "Verunkrautung" hat nicht nur mit Unterbestoß, sondern oft auch mit dem Ausbleiben der Pferde zu tun.

Die wenigen noch beschlagenen Pferdealmen der bayerischen Alpen sind überwiegend vernäßt oder vermoort (z.B. Roßalm am Winklmoos, Altenauer Roßalm im Ammergebirge) oder völlig mit Borstgrasrasen und Zwergstrauchheiden überzogen (z.B. Roßalm am Geigelstein). Roßalmen konzentrieren sich bezeichnenderweise auf bodensauren und staunässefördernden Kieselkalk- und Mergelgebieten.

Schafweideflächen fallen noch weniger mit Rinderalmen zusammen als Roßweiden. "Die Schaaf und Geiß sollen in das gepürg und ihre gebürliche Ort waiden und getriben... und nit in den kuewaiden gewaidet werden" (SCHWARZELMÜLLER 1985, zit. nach mittelalterlichen Weistümern). Als Ergebnis der insbesondere nach den Weltkriegen emporgeschnellten Hochlagenbeweidung (vgl. Kap. 1.2.1) stellte OBERDORFER (1950) für das Allgäu fest: "Bei stärkerem Schafbesatz gehen in offenbar kurzer Frist die verschiedenartigsten natürlichen Rasengesellschaften gleichmäßig in triviale Alpen-Fettweiden über. Alle ursprünglich differenzierenden, durch Neigung und Bodenprofil gegebenen Standortunterschiede werden aufgehoben durch die alles beherrschende Stickstoffanreicherung und die intensive Art steter Abweidung. Was keine Blumenräuberei des Menschen in so kurzer Zeit vermag, leistet in radikaler Weise das Schaf. Das Seslerio-Semperviretum z.B. verschwindet und mit ihm das ganze Heer seltener und schöner Charakterarten, zu denen z.B. das Edelweiß oder die Alpenaster gehören. Die Ausrottung des Edelweißes infolge übermäßiger Schafweide ist insbesondere vom Hochvogelgebiet geschildert worden. Arnikareiche Hochlagenmagerrasen sind in ihrem einstigen Bestand nur noch an kümmerlichen Reliktpflanzen zu erkennen".

Weiter unten werden die vielen konträren Äußerungen zum Schafeinfluß, die manchmal den Charakter eines Glaubenskrieges angenommen haben, zu überprüfen sein. Wie wirkt nun das Schafmaul tatsächlich auf die Narbe ein? Dank seines schmalen Maules und seiner gezielten "Abreißtechnik" (festgehaltene Pflanzenteile werden ruckartig nach vor- oder

DAV
Deutscher Alpenverein

rückwärts abgerissen) kann das Schaf die Pflanzen tief abbeißen und sogar versteckt zwischen Felsbrocken oder gemiedenen Arten liegende Teile erreichen. Schafe sind daher in hohem Maße für eine Auslese des Pflanzenbestandes geeignet. Andererseits neigen Schafherden durch optische Vorwahl des Freßplatzes dazu, bestimmte Teilstandorte gänzlich abzuweiden und andere zu vernachlässigen. Auch das ausgeprägte Sozialverhalten - z.B. beobachtet man im Karwendel immer wieder "Weidefronten" von 3 - 20 nebeneinander grasenden Schafen (ALPENINSTITUT 1975)* - begünstigt die Vollnutzung von Teilflächen. Bevorzugt werden dabei die rosettenpflanzenreichen Magerrasen flachgründiger Erhebungen und keineswegs - wie bei Rindern - die saftiggrünen frohwüchsigen Mulden und Verebnungen. Daneben besteht eine Vorliebe für schwer zugängliche Pflanzen zwischen Felsspalten und Schuttbrocken (ALPENINSTITUT 1975).

Rasches, fast "rasenmäherartiges" Abweiden und Futterpflanzenauswahl - bei insgesamt allerdings sehr breitem Spektrum - scheinen sich auszuschließen. Vielleicht löst aber eine immer wieder von "Schafkritikern" erwähnte Eigenschaft diesen Widerspruch: Ein Teil der Arten - nach ALPENINSTITUT (1975) aber nicht mehr als 20 % - werden mit der Wurzel herausgerissen, fallengelassen und nicht mehr aufgenommen. Betroffen sind vorwiegend ausläufertreibende, nur locker verankerte Gräser wie z.B. Poa supina und Agrostis stolonifera, teilweise auch dichte Polsterpflanzen wie z.B. Carex firma, Dryas octopetala, Silene acaulis und Primula minima, besonders häufig auch Tofieldia calyculata.

Das Artenspektrum der Bergschafe ist sehr breit und reicht weit über dasjenige der Rinder hinaus in den Bereich "geringwertiger" Arten. Zu den kaum verbissenen Arten zählen nach SCHWARZELMÜLLER (1984): Nardus stricta, Myosotis alpestris, Pinguicula alpina, Urtica dioica und Linum catharticum. Auch die unbeliebte Rasenschmiele scheint zumindest soweit gemieden zu werden, daß KARL (1961) am Einödsberg eine blaikenbegünstigende Ausdehnung von Deschampsia-Horsten entlang der Schaf-Treppen feststellen konnte.

Abb. 12 reiht die im Karwendel von KAU (1981) untersuchten Pflanzengesellschaften nach ihrer Beliebtheit für Schafe. Gleichzeitig wird sichtbar, daß die auf Rinder zugeschnittenen Bestandeswertzahlen für Schafe nur bedingt maßgebend sind. So wird z.B. das Caricetum firmae häufiger befressen als das Caricetum ferrugineae. Zu den von Schafen verschmähten Arten gehören auch einige besonders attraktive, wie z.B. Enzianarten und Arnika. Bei gemäßigter Schaftrittbelastung können Schafweiden auch floristisch durchaus ansehnlich aussehen.

Wie bei Rindern werden allerdings die durch den eigenen Kot hervorgerufenen Lägerfluren, auf Schafalmen vor allem aus Eisenhut, Brennessel, Alpenampfer und Alpengreiskraut bestehend, verschmäht und können sich ungehindert ausbreiten.

3.1.2.3 Nährstoffrückgabe (Ausscheidungen)

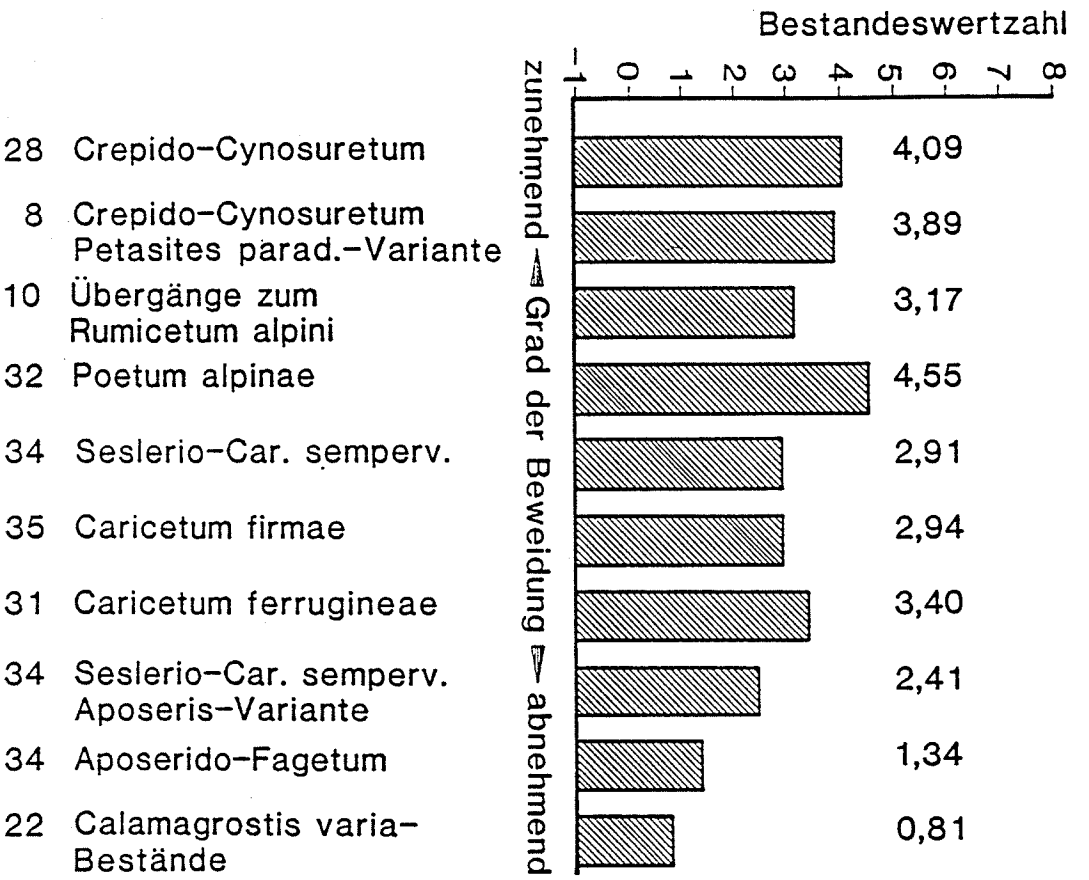
Eine Milchkuh gibt pro Tag 20 - 30 kg Kot und 10 - 15 kg Harn ab. Bei 80-85 % Wassergehalt sind dies 5 kg Trockensubstanz oder rund 40 % der aufgenommenen Menge. Für Schafe werden 1,5 - 2,5 kg Kot und 0,6 - 1,0 kg Harn angegeben (VOIGTLÄNDER 1950). Auf englischen Strauß-

---

*) allelomimetrische Bewegungsweise, Hang zur Gruppenbildung (vgl. FRASER 1978)

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 12: Reihung der im Karwendel-Schafweidegebiet beschriebenen Pflanzengesellschaften nach dem Beweidungsgrad bei Darstellung der Bestandeswertzahl (aus KAU 1981)



gras-Schafschwingel-Weiden wurde eine Trockensubstanzabgabe von 0,58 kg je Mutterschaf ("ewe unit") bestimmt, die sich in gekoppelten Borstgras-Schafschwingelweiden auf 0,60 kg steigert (BRASHER & PERKINS 1978).

Folgende Stoffanteile in % der Frischsubstanz der Ausscheidungen werden abgegeben (BEINERT u. HASELHOFF, zit. nach VOIGTLÄNDER 1950):

	ORGAN. STOFFE	N	P_2O_5	K_2	CaO
	KOT				
Rind	18	0,30	0,20	0,10	0,10
Schaf	29	0,60	0,30	0,20	0,40
	HARN				
Rind	3,5	0,58	0,05	1,30	0,06
Schaf	8,3	1,95	0,20	2,26	0,16

DAV
Deutscher Alpenverein

In % der mit den Pflanzen aufgenommenen Stoffmengen werden wieder ausgeschieden (NÄF & GISIGER, zit. nach VOIGTLÄNDER 1950):

	ORGAN.STOFFE	N	P_2O_5	K_2O
Jungrinder	40	83	80	95
Milchvieh	30 - 50	80	80	95

Aus diesen Angaben ist hervorzuheben:

- Schafkot und -harn sind nähr- und mineralstoffreicher als Rinderkot.
- Essentielle Nährstoffe werden überwiegend wieder ausgeschieden (Retention 5 - 20 %), humusaufbauende organische Stoffe aber nur zur Hälfte oder noch weniger.
- Jung- und Milchvieh unterscheiden sich nicht grundlegend in der Relation von Stoffaufnahme und -abgabe. Was beim Galtvieh durch den Körperzuwachs absorbiert wird, wandert bei den Milchkühen in die Milchproduktion.

Ausscheidung bedeutet noch keine Rückgabe an das Weide-Ökosystem. Der Recycling-Anteil hängt u.a. ab von der/vom

- Umwandlungsrate Kot/Dauerhumusformen
- Verhältnis zwischen langsam und nachhaltig freigesetzten kotbürtigen und flüchtigen bzw. leicht löslichen harnbürtigen Nährstoffen (Vergasung in Ammoniak-Form)
- Temperatur und Oberflächenabspülung.

Von der Rinderkot-Trockensubstanz (überwiegend Zellulose und Lignine) werden etwa 40 % in stabile Huminstoffe umgesetzt. Ein weiterer erheblicher Anteil entfällt auf Zersetzer-Mikroorganismen (SCHEFFER, zit. nach VOIGTLÄNDER 1950).
Die N-Verluste dürften im Kot geringer ausfallen als im Harn, weil die Ammonifizierungsraten im letzteren viel höher liegen. Vom Hammelharn sind nach 1 Tag 14,7 %, nach 5 Tagen 41,2 % und nach 25 Tagen 86,3 % des Gesamtstickstoffs ammonifiziert, d.h. in flüchtige Form übergegangen (BLANK zit. nach VOIGTLÄNDER 1950). Allerdings reduzieren sich die N-Verluste auf der Weide durch Eindringen des Harns in den Boden.
Ein weitgehendes Recycling der vom Weidetier nicht verwerteten Nährstoffe ist zwar nicht beim Stickstoff, jedoch bei den anderen Nährelementen anzunehmen.

3.1.3 Mechanische Belastung durch das Weidevieh

Im folgenden werden Erscheinungen behandelt, die vorwiegend, jedoch nicht immer ausschließlich durch den Weidetritt verursacht oder ausgelöst werden.

3.1.3.1 Bodenverdichtung auf mineralischen Almböden

Mit einem Bodendruck vom 20 N/cm² (WIND & SCHOTHORST, zit. nach HORN 1985) wirken Rinder

- auf die Bodensäule unter dem Huftritt
- auf die betretene Pflanzendecke

ein.

DAV
Deutscher Alpenverein

Durch Springen, Abrutschen auf glitschigen Hängen oder Einsinken in Weichböden kann die mechanische Belastung je nach Geländeform gesteigert und variiert werden. Schafe können durch Herausreißen einzelner Pflanzen eine gewisse Narbenauflockerung hervorrufen.
"Wird ein Boden belastet, so werden in ihm Schwerwiderstände mobilisiert, die die von außen einwirkenden Auflasten zu kompensieren versuchen. Übersteigt aber die Last den vom Boden mobilisierbaren Widerstand, dann wird er verdichtet, wodurch die Kornkontaktzahl bzw. die pro Kornkontakt übertragbaren Drucke erhöht werden" (HORN 1985, S. 48).
Insbesondere gut durchfeuchtete Böden verdichten unter regelmäßigem Viehtritt. Die Lagerungsdichte wird erhöht, die gesättigte Wasserleitfähigkeit, Luft- und nutzbare Wasserkapazität nehmen ab. Im herrschenden niederschlagsreichen Klima besteht im obersten Horizont die Gefahr der Zertretung des Gefüges unter dynamischer Belastung und damit der Verdichtungsfortpflanzung in den tieferen Bereich (HORN 1985). Der plastisch verformte, häufig plattenartige Verdichtungshorizont staut Niederschlags- und Hangzugwasser und begünstigt dadurch die Zerknetung der oberen Bodenschicht auf wassersammelnden Standorten.
KAU (1981) gibt eine Verdichtungstiefe von 10 - 15 cm unter Kuhbeweidung und von nur 1,2 - 3,7 cm unter Schafbeweidung an. Die Verdichtung verlängert natürlich auch die Einsickerzeit einer Wassersäule als Maßstab für die Retentionsfähigkeit von Niederschlägen. SCHIMITSCHEK (1937) fand für eine 10 cm-Wassersäule im unbeweideten Fichtenbergwald eine Einsickerzeit von 15 Minuten, auf einer beweideten Kahlfläche dagegen eine solche von 7 Stunden und 30 Minuten.

Auf der Falzturnalm/Karwendel ermittelte CZELL (1972) folgende Eindringtiefen von Beregnungen:

	Eindringtiefe in cm	Oberflächenabfluß ($l \cdot m^{-2} \cdot h^{-1}$)
Almweide	4 - 13	31,5 - 70
Waldweide	28 - 46	9,0 - 32
Ta-Bu-Wald	50 - 57	8,0 - 8,2
Latschenfeld	36 - 69	2,3 - 3,0

Mit der Verdichtung geht eine Abnahme aerober Mikroorganismen und Enzymaktivitätsabnahme bis in eine Tiefe von etwa 15 cm einher. Unterhalb 20 cm waren auf den von SCHINNER (1978) untersuchten Gasteiner Almen nur noch geringste enzymatische Aktivitäten nachweisbar.

Noch deutlicher reagiert das Makroedaphon, d.h. die größeren Primärzersetzer im Boden. JAHN & SCHIMITSCHEK fanden auf Kalk- und Flekkenmergelstandorten der Herrenalm bei Lunz und des Heuberges im Lechtal folgende Mengen an Bodentieren:

Herrenalm Kalk, Rendzina	Anzahl in 1 Liter Boden	
	Milben	Collembolen
Fi-Altbestand	1584	839
vor 55 Jahren abgeholzt, seitdem beweidet	49	18

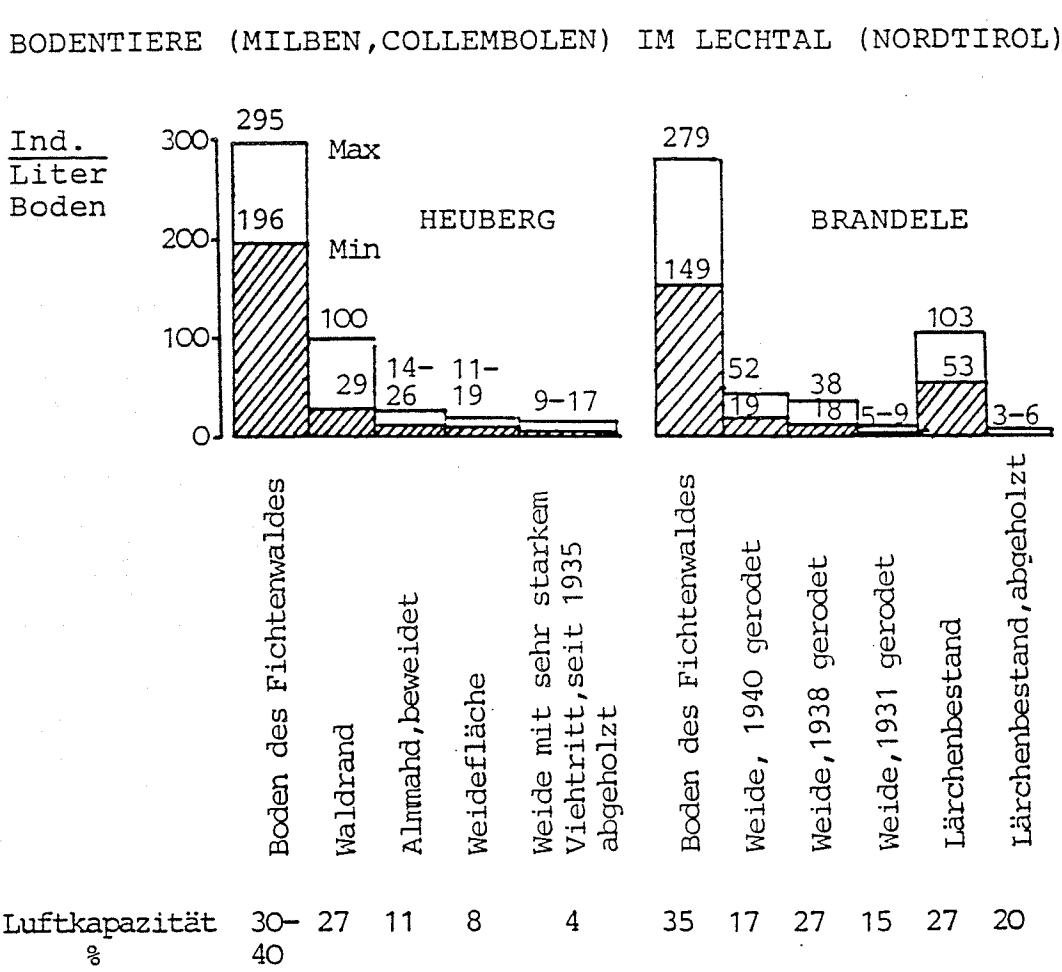
Fortsetzung der Tabelle S. 54

DAV
Deutscher Alpenverein

Heuberg Kalksteinbraunlehm	Gesamtzahl der Bodentiere in 1 Liter Boden
Fi-Altbestand	196 - 295
Weidefläche	11 - 19
1935 abgeholzt, starker Weidetritt	9 - 17

Abbildung 13 zeigt einen klaren Zusammenhang von Bodenleben und Verdichtung auf. Allerdings dürfte auch der geringe Streuanfall der Almweiden die Zersetzerhäufigkeit erniedrigen.

Abb. 13: Verteilung des Makroedaphons auf unterschiedlich genutzte Wald- und Almstandorte in den Lechtaler Alpen



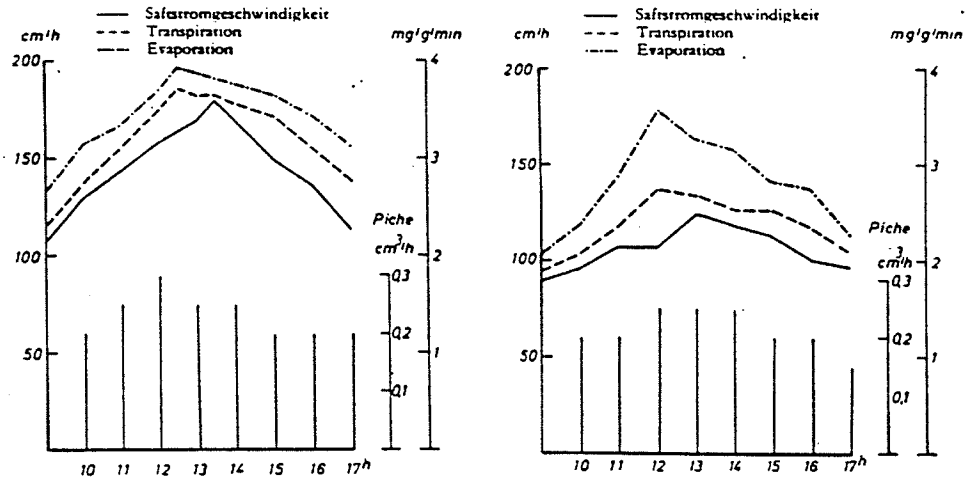
3.1.3.2 Einflüsse auf die Bestockung (Waldweideproblem)

Auf Waldweiden oder licht bestockten Lichtweiden kann die Bodenverdichtung sich direkt oder indirekt auf die Baumvitalität auswirken. Z.B. zeigen Lärchen auf weidedegradierten und verdichteten Böden eine verringerte Transpirationsleistung und Saftstromgeschwindigkeit. (SCHIMITSCHEK 1964; vgl. Abb. 14). Dadurch muß sich die Wasserbilanz der Bäu-

DAV
Deutscher Alpenverein

me verschlechtern. Ernährungsmängel und herabgesetzte Produktion sind die Folge. Die Anfälligkeit gegenüber nadelfressenden Insekten erhöht sich. Massenvermehrungen des Grauen Lärchenwicklers Semasia diniana und der Lärchenminiermotte Coleophora laricella häufen sich in weidedegradierten Lärchenbeständen (JAHN & SCHIMITSCHEK 1952).

Abb. 14: Tagesgang von Wasserhaushaltsgrößen einer Lärche (links unbeweidet, rechts beweidet); aus SCHIMITSCHEK 1969



Ahrntal-Pippberger Wald, unbeweidet. 42jährige Lärche, grobästig D = 24 cm. 24.9.1963, Temp. max. 12° C, Temp. min. 11° C, sonnig, windig.

Ahrntal-Pippberger Wald, beweidet (Streu genutzt). 57jährige Lärche, grobästig D = 31 cm. 2.10.1963, Temp. max. 13,5° C, Temp. min. 8,0° C, windig.

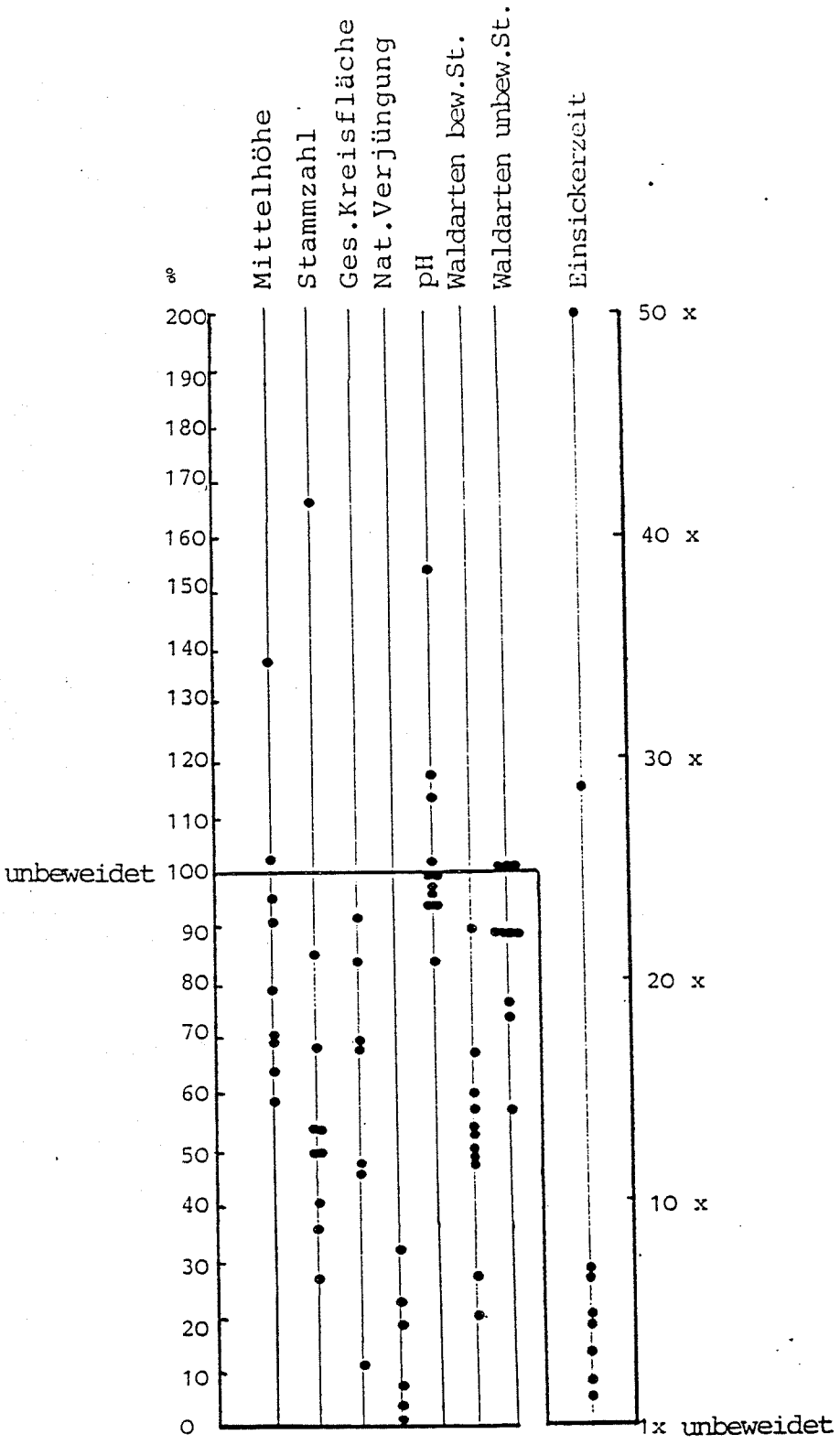
MAGIN (1949) hat die Einflüsse der Waldweide auf die Produktionsleistung des Bergwaldes im Weißachtal untersucht. Aus dem Weideeinfluß und seinen Implikationen für Wasserumsatz, Nährstoffumsatz und Bodenstoffwechsel sowie aus den Beschädigungen an Stämmen und Wurzelanläufen folgte im Untersuchungsgebiet von MAGIN:

- Die Stammzahl war auf beweideten Flächen um durchschnittlich 47 % geringer als auf unbeweideten.
- Die Kreisflächen, also die Summe der Stammquerschnittsflächen, wiesen auf beweideten Flächen ein Defizit von durchschnittlich 41 % auf.
- Die natürliche Verjüngung betrug nur durchschnittlich 17 % der unbeweideten Wälder.
- Das Baumhöhenwachstum war nicht eindeutig gebremst.
- Die Einsickerzeit der Waldweideprobeflächen war in 7 Fällen 2-7 mal, in 1 Fall 29 mal und in 1 Fall 50 mal höher als in unbeweideten Referenzflächen.
- Die Umtriebszeiten verlängern sich um 30 - 40 Jahre.

Abb. 15 (S. 56) faßt die Ergebnisse von MAGIN stark vereinfacht zusammen. Lediglich Mittelhöhe und pH zeigen keinerlei Abhängigkeit von der Beweidung.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 15: Veränderung waldbaulich-standortkundlicher Kenngrößen auf beweideten Probestellen der Tegernseer Berge im Vergleich zum unbeweideten Bergwald
(unter Verwendung von Daten aus MAGIN 1949)



Jeder Punkt steht für eine Probefläche. Die fette Mittellinie symbolisiert das Niveau der unbeweideten Vergleichsfläche (100 % bzw. Faktor 1). Waldartenzahl in % der Gesamtartenzahl einer Probefläche.

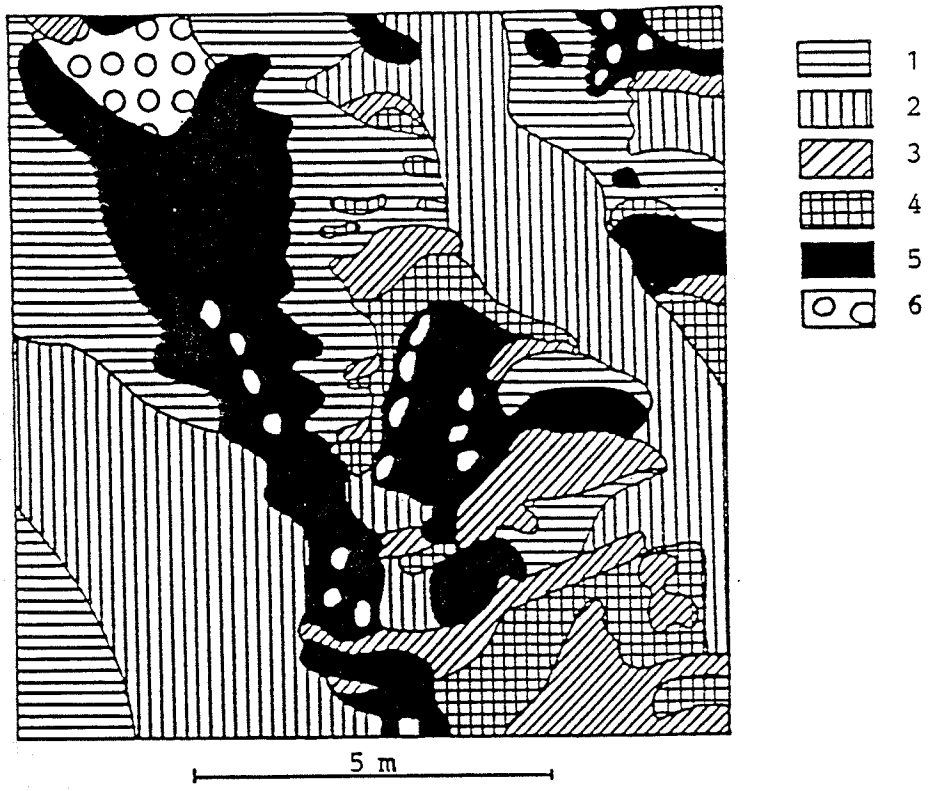
DAV
Deutscher Alpenverein

3.1.3.3 Reliefbildung und Abtrag durch Viehtritt

Alpine Böden reagieren nicht nur durch Verdichtung, also Vertikalkompression, auf den Tritt der Weidetiere. Auf dauernd oder vorübergehend plastischen bzw. aufgeweichten Böden kann Bodenmaterial ausgequetscht und abgeschert werden, so daß sich ein eigenes Klein- und Kleinstrelief ausbildet, an dem der Bestoßgrad einer Almfläche auch außerhalb der Weidezeit erkannt werden kann.
Die handtellergroßen, vegetationsfreien, einige Zentimeter eingetieften Hufeindrücke können auf morastigen, stark vertretenen Almstellen eine Dichte von 10 pro qm erreichen. Nicht nur mit der Bodenfeuchte, auch mit der Steilheit können sie häufiger werden, nehmen aber auf bindigeren Steilböden z.B. im Nagelfluhgebiet immer mehr die Form in der Fallinie gestreckter Trittschlipfe an. Im Extremfall können sie einen Grashang wie eine bandartig gegliederte Schraffur durchmustern. In sich geschlossene Narbenöffnungen füllen sich i.d.R. um 1 - 2 cm pro Jahr mit Krümeln, die von der austrocknenden Trittoberkante herabrollen. Auch Platzregen können Trittlöcher "zuschwemmen". Durchschnittlich im dritten Jahr sind kleinere Tritte zumindest auf flachen Hängen ganz vernarbt (KLINGER 1959). Auf konvexen Hangteilen oder 30 - 40° steilen Hangrücken bleiben dagegen noch jahrelang 1 - 2 cm breite und etwa 10 cm lange, leicht stufige Risse als Trittnarben zurück (KLINGER 1959). Jene flach abgeschürften Schlipfe, die insbesondere bei längerem Regen durch das Abrutschen von Rindern entstehen, verheilen ebenfalls innerhalb von 1 - 2 Jahren, weil i.d.R. nicht die gesamte Narbe durchstoßen wird.
Gravierender ist das Herausbrechen von Bodenschollen aus den Kanten der Viehtrittwege, der N a r b e n v e r s a t z im Sinne von LAATSCH & GROTTENTHALER (1973). Aber auch beim Narbenversatz herrscht nur in den seltensten Fällen eine kontinuierlich fortschreitende Tendenz (RINGLER 1986 unpubl.), sondern ein Fließgleichgewicht aus offenen und bewachsenen Anteilen, dessen Niveau in Abhängigkeit zur Hangneigung, Vernässungshäufigkeit und Besatzdichte schwankt. Freilich wird jede länger offene Versatzstelle von Starkregen und Schmelzwasser ausgespült und trägt somit als Schwebstoffherd zur schleichenden Bodenabtragung bei.
Von geradezu landschaftsprägender Bedeutung ist das Kleinterrassensystem der mehr oder weniger horizontalen, oft ineinander verschnittenen Viehtrittwege oder W e i d e g a n g e l n . Wie der Narbenversatz häufen sie sich auf Steilhängen von über 30° aus mittel- bis tiefgründig verwitternden mergeligen Gesteinen. Schafgangeln sind meist engzeiliger getreppt als Rindergangeln und durchsetzen auch noch Oberhanglagen bis über 40°, die früher auch von leichteren Rinderrassen beweidet worden waren.
Viehgangeln mit ihren Böschungen und kleinen Anschnitten können durch kleinteiliges Nebeneinander unterschiedlicher Pflanzengesellschaften (Abb. 16, S. 58) die Artendichte steigern. Da sich Tritt, Beweidung und Abkoten auf die Gangelfläche konzentrieren, bleibt an den Böschungen oft noch Raum für Fragmente von Borstgras- und Blaugrasrasen mit den dazugehörigen schönblütigen Arten. (Je steiler der Hang, desto mehr überwiegt die Böschungsfläche die durch Viehtritt terrassierte Fläche, desto "ungestörter" die Pflanzengesellschaft an der Gangelböschung. So etwa durchziehen die Weidegangeln auf der Bindalm im Nationalpark Königssee Erica- und Rhododendron hirsutum-reiche Sukzessionsstadien artenreicher Blaugrasrasen und auf der Schnitzlertalalpe bei Wertach Rhododendron ferrugineum-reiche Borstgrasrasen).

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 16: Vegetations- und Standortsmosaik an einem schafbeweideten Fleckenmergelhang am Kl. Linkerskopf/Hochallgäu (aus KARL 1961)



Vegetationseinheit 1

Nardus stricta	2	*Campanula scheuchzeri*	+
Festuca amethystina	1	*Agrostis alpina*	1
Euphrasia rostkoviana	1	*Luzula campestris*	1
Ligusticum mutellina	1	*Leontodon hispidus*	1
Arnica montana	1	*Selaginella selaginoides*	1
Vaccinium myrtillus	1	*Potentilla aurea*	+
Vaccinium uliginosum	1	*Alchemilla conjuncta*	+
Homogyne alpine	1	*Soldanella alpina*	+

Vegetationseinheiten 2 und 3

Deschampsia caespitosa	2	4	*Alchemilla conjuncta*	1	1
Homogyne alpina	1	1	*Potentilla aurea*	1	1
Vaccinium myrtillus	1	1	*Festuca amethystina*	2	1
			Luzula campestris	1	1
Euphrasia rostkoviana	1	1	*Campanula scheuchzeri*	+	+
Ligusticum mutellina	1	1	*Trollius europaeus*	+	+
Anthoxanthum odoratum	1	1	*Phleum alpinum*	1	1

Vegetationseinheit 4

Vaccinium uliginosum	1	*Viola biflora*	1
Euphrasia rostkoviana	1	*Alchemilla conjuncta*	1
Soldanella alpina	2	*Selaginella selaginoides*	1
Soldanella pusilla	1	*Homogyne alpina*	1

Vegetationseinheit 5
Anbrüche mit sehr geringer Pflanzenbesiedlung

Vegetationseinheit 6
Abgerutschte und angewurzelte Deschampsia-Horste in den Anbrüchen

DAV
Deutscher Alpenverein

Zwiespältig ist die Beurteilung der Gangeln im Hinblick auf den Hangabtrag. "Eine gut ausgeprägte Terrassierung bedeutet eine so starke Hangaufrauhung, daß durch sie das Schneegleiten selbst bei Böschungswinkeln über 30° bis zu etwa 35° verhindert werden kann. Ist der steile Oberhang jedoch glatt, so benutzt der von ihm abgleitende Schnee die Viehgangeln hangabwärts gelegener, weniger stark geneigter Hangteile als Ansatzstellen für seine Schurfarbeit" (LAATSCH & GROTTENTHALER 1973, S. 14). KARL (1961) hält einen Zusammenhang zwischen beginnender Schafgangelbildung und Striemen aus Rasenschmielenhorsten (vgl. Abbildung 16), die als Widerlager des Kriechschnees der Spalten- und Blaikenbildung Vorschub leisten, für möglich.

Von den genannten Erscheinungen abgetrennt zu behandeln sind Beweidungsformen, wie sie in folgenden ausgewählten Zitaten zum Ausdruck kommen:

"Wenn man von den verheerenden Wirkungen der Schafe im Gebirge hört, der Vernichtung der Baumverjüngungen, der Zerstörung der Vegetationsdecke und den im Gefolge auftretenden Vermurungen, denkt man gerne an die entsprechenden Zerstörungen, welche die Kleinviehhaltung im Mittelmeergebiet hervorgerufen hat". ...."Mit einer gewissen tragischen Zwangsläufigkeit ergibt sich, daß gerade die Räume, die am empfindlichsten auf Eingriffe aller Art reagieren, am stärksten von der Gefährdung durch die Schafweide betroffen werden". ...."Die Schafweide bedingt in allen Fällen nach Art und Ausdehnung eine Herabdrückung der Vegetationszonen mehr als jeder andere künstliche Eingriff und wird zu einer speziellen Bedrohung der pflanzlichen Produktionskraft in den Kampfgebieten der Vegetation". ...."Durch den scharfen Tritt der vielen Einzeltiere, durch den kurzen gründlichen Verbiß, wird die um ihren letzten Halt ringende Pflanzenwelt schwer angeschlagen. Die Fläche der Bodenblößen nimmt zu". ...."Man muß es selbst erlebt haben, wie der Weidegang der Schafe in solchen Gebieten der alpinen Zone von einem ständigen Steinschlag begleitet wird..." (OBERDORFER 1951, S. 118, 119). "Als während des Ersten Weltkrieges die um den Weißensee in Kärnten liegenden steilen Hochmähder nicht mehr gemäht werden konnten, ließ man sie durch Schafe beweiden. Nach zwei bis drei Jahrzehnten blieben nur die Kalksteinplatten zurück" (GAYL, zit. nach SCHWARZEL-MÜLLER 1985). ..."Das flüchtige Schaf unterscheidet sich sehr nachteilig von dem bedächtigen Rindvieh: es übersteigt Felsköpfe und Geländerippen in großer Zahl und häufig eilend, so daß die leichte Vegetationsdecke geradezu entzweigeschnitten wird..." (KÖSTLER 1950, S. 31).

Wenngleich es sich bei derartigen Beschreibungen "weniger um exakte wissenschaftliche Untersuchungen, als um gelegentlich emotional interpretierte Beobachtungen" (ALPENINSTIUT 1975) mit l o k a l e r Gültigkeit - OBERDORFER: Hochallgäu, KÖSTLER: Steinernes Meer - handeln mag, so lassen sich doch einige Fakten nicht übergehen, die mit folgenden Beispielen belegt seien:

- "Im Gebiet der Hinteren und Vorderen Wildalm im Steinernen Meer konnten um 1900 noch rd. 2 000 Schafe der Gemeinde Alm gesömmert werden, 1920 nur noch 500 Stück, während heute die Verkarstung, beschleunigt durch die Vernichtung der Latsche, soweit fortgeschritten ist, daß eine Alpung undenkbar ist. Man kann sich heute bei den ausgedehnten Schuttreißen nicht mehr vorstellen, daß das Schönfeld an der Watzmann-Südspitze einst regelmäßig bestoßen wurde" (KÖSTLER & MAYER 1970, S. 149).

DAV
Deutscher Alpenverein

- Nicht nur im Steinernen Meer, auch im Hagengebirge und am Gottesacker (Allgäu) erinnern viele verfallene Almruinen inmitten weithin vegetationsfreier, "verkarsteter" Plateaukalke, daß sich hier seit dem 19. Jahrhundert ein Rückzug aus den Hochlagen abgespielt hat, der nicht allein mit der Klimaverschlechterung seit 1850 erklärt werden kann.

Allerdings ist zu betonen, daß die Almwirtschaft u n s e r e r Tage zumindest in den Bayerischen Alpen nur noch ausnahmsweise einen beschleunigten Bodenabtrag auf großer Fläche auslöst. Die extrem weideempfindlichen Rendzinen auf reinen Karbonatgesteinen in der alpinen Stufe werden, zumindest in Bayern, heute praktisch nicht mehr bestoßen. Wo dies noch der Fall ist, wie z.B. im Fürschießer-, Linkerskopf- und Kreuzeckgebiet mit Schafen, wird einer großflächigen Abblaikung, wie sie OBERDORFER bereits 1950 beklagt, allerdings weiterhin Vorschub geleistet. In der Schafdiskussion hat auch die undifferenzierte Behandlung der Höhenstufen und Substrate zu schmerzlichen Mißverständnissen geführt. Selbstverständlich reagiert ein zentralalpiner, wesentlich schneeärmerer Kristallinstandort völlig anders auf chronische Trittbelastung als ein randalpiner Karbonatstandort, ein alpiner Rasen völlig anders als ein gleich steiler Hang in Talnähe.
Allerdings ist ein wissenschaftlicher Nachweis der erosionsbegünstigenden Wirkung der Hochlagenbeweidung mit fast unlösbaren methodischen Problemen behaftet. Im bayerischen Schafproblemgebiet Nr. 1, dem Hochallgäu, ist insbesondere der Anteil des Aufhörens der Steilhangmahd kaum vom Weideeinfluß zu trennen.

3.1.3.4 Trittschäden auf organischen Naßböden im Almbereich

Mehr als 250 im Licht- und Waldweidebereich der bayerischen Alpen gelegene Hoch- und Übergangsmoore verteilen sich folgendermaßen auf die Landkreise:

Lkr.	BGD	TS	RO	MB	TÖL	GAP	WM-SOG	Ostallgäu	Oberallgäu
	6	8	12	12	30	29	2	19	ca. 140

Die Anzahl der oft sehr kleinen Niedermoore und Anmoore mit niedermoorartiger Vegetation dürfte 1 000 übersteigen. Die Obergrenze der Moorbildungen liegt in den Randalpen heute etwa im Bereich der oberen Rinderälpungsgrenze.

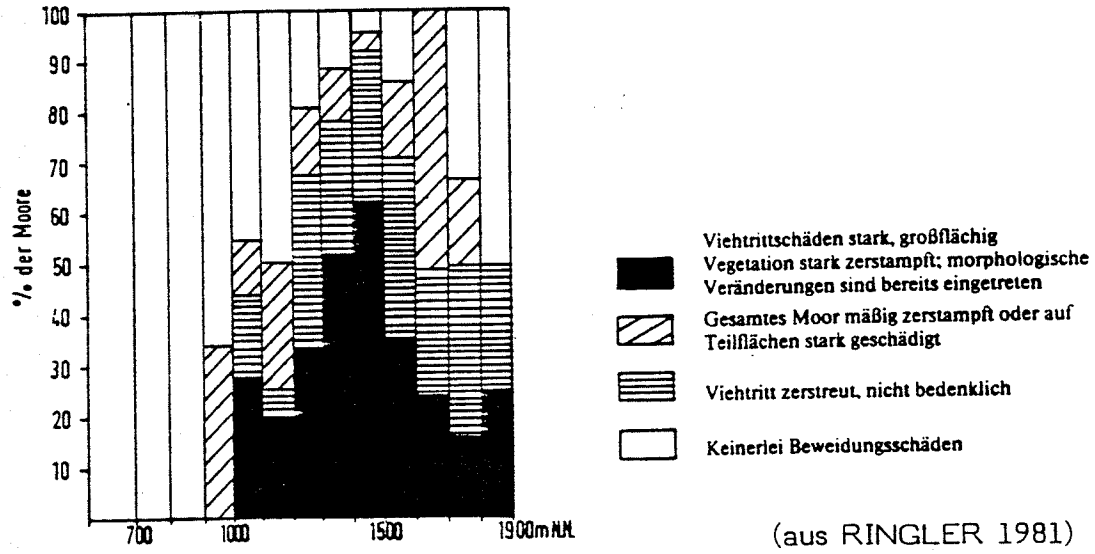
In einzelnen Gebirgsteilen sind mehrere Prozent der Landoberfläche und des Lichtweidegebiets vermoort, im ultrahelvetischen Bereich bei Balderschwang sogar ca. 6 % (RINGLER 1978). Im Alpbereich der Allgäuer Alpen befinden sich mehr Hoch- und Übergangsmoore als in den übrigen Almregionen Bayerns zusammengenommen. Einige Wirkungszusammenhänge Moor/Weide seien daher am Beispiel des Allgäu einschließlich angrenzender Teile des Kleinwalsertales und Bregenzer Waldes geschildert:

Die rechnerische Weidedichte von rd. 1,4 Stück Rindvieh je ha Lichtweide wird auf ebeneren Alpteilen, auf die sich die Moore konzentrieren, noch übertroffen, zumal auch gering beweidbare Steillagen und Krummholzzonen oft in die Lichtweide eingehen. Insbesondere im Flysch-, Wildflysch-, Helvetikum-, Molasse- und Moränenbereich, wo Moore am häufigsten sind, ist mit erheblichen Trittschäden zu rechnen. Tatsächlich waren 1977 von insgesamt 101 untersuchten Allgäuer Gebirgsmooren 47 % durch Weidetiere stark zertreten, teilweise sogar morphologisch verändert (RINGLER 1981). Ränder von natürlichen Erosionsrinnen der Hoch-

DAV
Deutscher Alpenverein

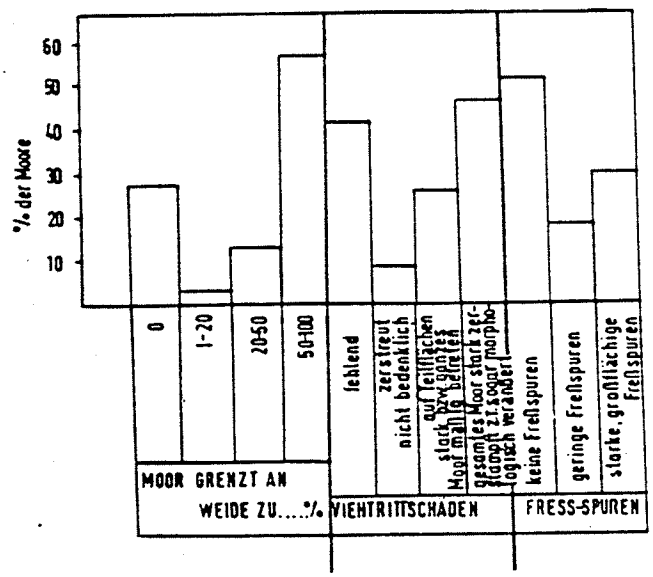
moore werden abgetreten, Resttorfbänke weichen unter dem Weidetritt und nachfolgender Ausspülung immer weiter zurück. Kammeisbildung in den Trittlöchern dürfte den Angriff der Torferosion begünstigen. Einige ehemals uhrglasförmig aufgewölbte und latschenbestockte Alp-Hochmoore wie z.B. bei der Oberalp, Oberen Hörnlealpe, Scheuenalpe oder am Grünhorn sind heute z.T. breiartig umgewühlte, von sekundären Hangwasserrinnen zerschnittene buckelige Flächen, deren ursprüngliche Torfmächtigkeit nur an einzelnen aufragenden Torfrestbänken abgelesen werden kann. Abb. 17 und 18 bilanzieren die Weideschäden innerhalb einer Gesamtheit von 101 untersuchten Hoch- und Übergangsmooren. Der Anteil schwerstgeschädigter Moore ist in der Höhenstufe 1400-1500 m am höchsten; unterhalb 1'000 m, also im Talgrünlandbereich, fehlen Weideschäden fast ganz. Trotz hoher Moordichte herrscht im Höhenbereich 1300 - 1700 m ein besorgniserregender Mangel an ungestörten Mooren.

Abb. 17: Höhenverteilung der Viehtrittschäden in Allgäuer Gebirgsmooren 1977/78



(aus RINGLER 1981)

Abb. 18: Gesamtbilanz der Viehtrittschäden in Allgäuer Gebirgsmooren 1977/78



(aus RINGLER 1981)

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 19 (S. 64) ist das Ergebnis einer Trittschadenskartierung in einem 1200 m hoch gelegenen Hochmoor der Allgäuer Voralpen (Hörmoosalpe) und zeigt die in moorreichen Almen der Allgäuer und Schweizer Randalpen typische Situation. Es fällt auf, daß die angrenzenden Kammgrasweiden auf Mineralböden trotz noch stärkerer Beweidung keine Narbenverletzungen aufweisen. Der Beeinträchtigungsgrad steigt vom randlichen Niedermoor zum Zwischen- und Hochmoor an. Trittlöcher, die allerdings meist rasch zerfließen, können in den Quellfluren und im Hochmoor bis zu 30 - 50 cm tief werden. Alle beweideten Hoch- und Zwischenmoorflächen fallen in die höchste Schädigungsstufe. Auf Niedermooren und Anmooren sind die Hufabdrücke oft nur flach und durchstoßen die Narbe nur an stark vernäßten Stellen. In stärkstgeschädigten Zwischen- und Hochmoorteilen hat sich der Vegetationsverband völlig aufgelöst. Oft nur mehr aus abgestorbenen Blattscheiden bestehende Horste werden bei jedem neuen Tritt zerrissen oder in den Torfschlamm hinuntergequetscht. Sehr stark geschädigte Hochmoore (Schadstufe IV) liegen z.B. auf der Dinigörgenalpe bei Tiefenbach, im Gebiet der Schwarzwasserhütte, im Gebiet der Häderichalpen, im Alpgebiet des Riedberger Horns, am Edelsberg bei Pfronten, im Röthelmoos und Priesbergmoos.
Zum Alter der Moorschäden fehlen fundierte Angaben. Da die betreffenden Moore zumindest schon 1 1/2 Jahrhunderte zu Alm- und Weiderechtsgebieten gehören, können die Beeinträchtigungen weit in die Vergangenheit zurückreichen. Wo nur mehr unzusammenhängende Torfhügel an ehemals ausgedehnte Hochlagen-Hochmoore erinnern (vgl. Abb. 20 u. 21, S. 65), wie z.B. am Rangiswanger Horn, auf der Piesen- oder Oberen Hörnlealpe, muß ein wohl jahrhundertelanger Degradationsvorgang angenommen werden. Einige heute abgezäunte Moore verraten durch ihr junges Erosionsrelief und fehlendes Latschenkleid, daß sie früher beweidet gewesen sein müssen. In anderen Fällen ist jedoch nicht zu bezweifeln, daß die Moorbelastung in den letzten Jahrzehnten durch Bestoßzunahme, Rückgang der Weideführung und Umstellung auf Jungvieh zugenommen hat. So stieg die auf den Hörmoosalpen gesömmerte Stückzahl zwischen 1950 und 1984 um 75 %, die GV-Zahl verdoppelte sich nahezu (HACKER 1985). Die Vermutung, daß die an sich unbeliebten und gemiedenen Moorflächen erst bei höherem Bestoß in Mitleidenschaft gezogen werden, sei mit folgenden Fakten untermauert:

1. Auf 2 Weideflächen der Vorderhäderichalpe bei Oberstaufen wurden von HACKER (1985) die auf den mineralischen und organischen Alpböden befindlichen Schumpen (Jungvieh) halbstündlich gezählt:

8.8.1984 (1. Auftriebstag)							
Schlag V_2 (Abb. 19)	20^{00}	20^{30}	21^{00}	21^{30}	22^{00}	22^{30}	23^{00}
Weide	52	50	59	61	71	69	74
Niedermoor	11	11	5	9	3	5	?
Quellflur	5	5	4	4	-	-	?
Tränkegraben	6	8	6	-	-	-	?

9.8.1984 (2. Auftriebstag)								
Schlag V_2 (Abb. 19)	6^{00}	6^{30}	7^{00}	7^{30}	8^{00}	8^{30}	9^{00}	10^{00}
Weide	72	47	55	46	38	51	56	65
Niedermoor	2	18	8	15	20	9	10	9
Quellflur	0	6	2	8	11	12	6	-
Tränkegraben	-	3	9	5	5	2	2	-

DAV
Deutscher Alpenverein

17.8.1984 (4 Tage nach Auftrieb)						
Schlag V_3 (Abb. 19)	10^{00}	10^{30}	11^{00}	11^{30}	12^{00}	12^{30}
Weide	71	73	52	73	74	74
Niedermoor	1	1	20	-	-	-
Zwischenmoor	-	-	↓	-	-	-
Hochmoorrand	-	-	↓	1	-	-
Tränkegraben	2	-	2	-	-	-

→ Schumpen verfolgen 2 Personen mit Hund quer über die Moorbereiche ··

24.8.1984 (11 Tage nach Auftrieb)						
Schlag V_3 (Abb. 19)	10^{30}	11^{00}	11^{30}	12^{00}	12^{30}	13^{00}
Weide	58	58	57	57	59	59
Niedermoor	11	11	12	10	7	7
Zwischenmoor	4	5	5	6	5	5
Hochmoorrand	-	-	-	-	3	3
Tränkegraben	1	-	-	1	-	-

Festzuhalten ist insbesondere:

- Die Aufenthaltsfrequenz ist zumindest im Hochmoor gering, genügt aber offenbar, um Schäden hervorzurufen.
- Im Verlauf der Weideperiode (Schlag V_2: 8 Tage; V_3: 38 Tage) verschieben sich die Aufenthaltsorte von den guten Weiden zum Moor hin, was u.a. mit dem Verbrauch des guten Aufwuchses zusammenhängen könnte. Die Mooranteile hätten danach die Funktion eines "Überdruckventils" bei Futterverknappung, das möglicherweise bei geringerem Beschlag kaum "anspringt".

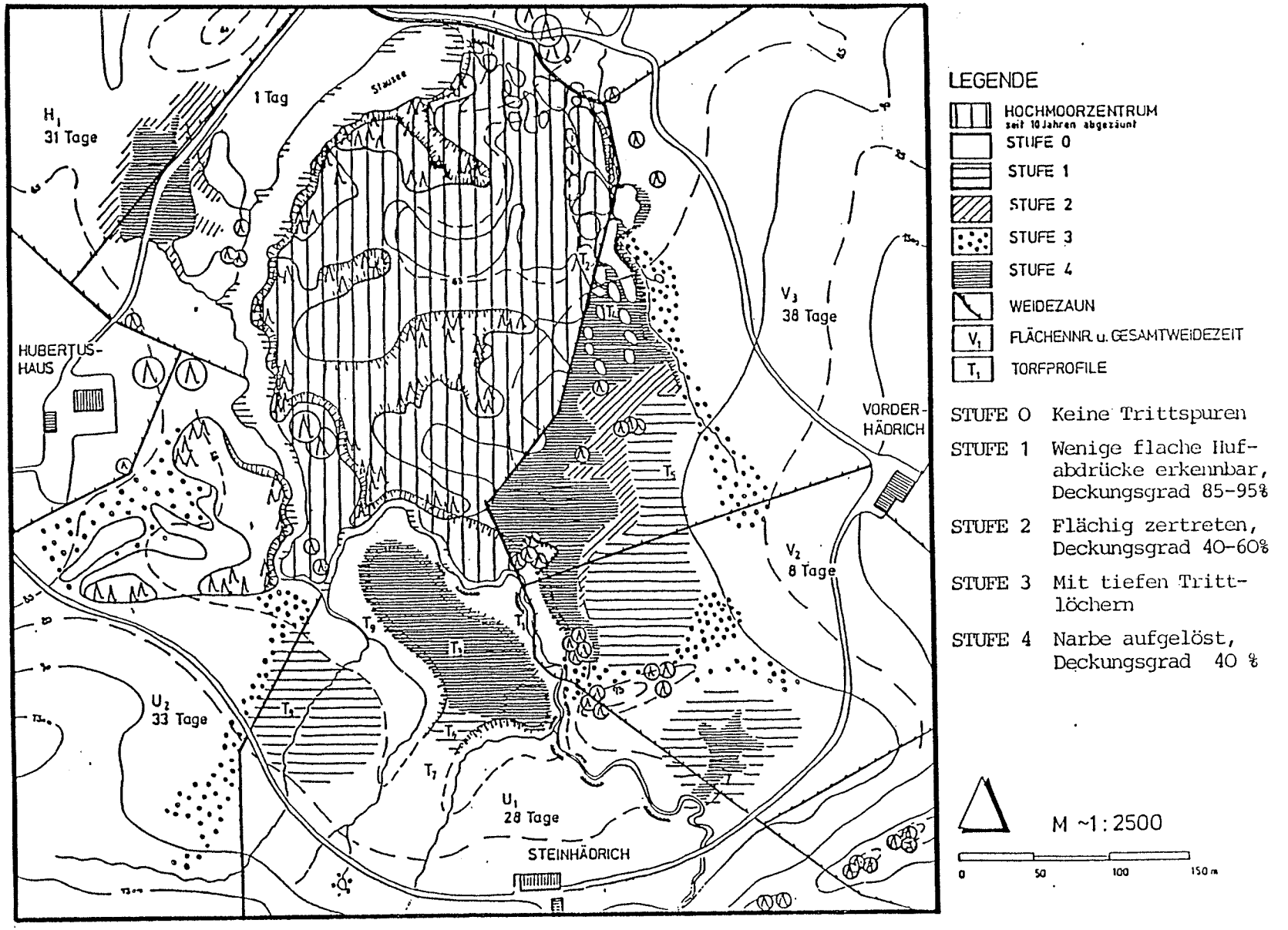
2. In englischen Hochlagenmooren unter Schafbeweidung resümierten RAWES & HEAL (1978) ihre Untersuchungen:
"... Grazing of Agrosto-Festuceta (die ergiebigste Weidegesellschaft dieses Gebietes; Anm.d.Verf.) tends to be at a set density related to the territorial behaviour of the sheep. Any change in stocking density would affect the grazing intensity first on the bog (= Hochmoor; d.Verf.), then on Juncetum (auch im Allgäu als Moorrandgesellschaft vorhanden; d.Verf.) and Nardetum, and finally on the Agrosto-Festucetum".

Ein Großteil der Moorflächen auf der Alpe mußte früher mit Rücksicht auf die Streunutzung weidefrei gehalten werden. Mit dem Rückgang der Milchvieheinstallung und des Alppersonals entfiel diese Beschränkung und so gingen organische Naßböden fast überall in den Weideflächen auf.

Wie wirkt sich der Weidetritt auf die Moorpflanzen aus? BÜCHER (1986) kam beim Vergleich der Wurzelmasse weidebelasteter, regenerierender (jetzt abgezäunter) und unbelasteter Hochmoorflächen in 1200 m Meereshöhe u.a. zu folgenden Ergebnissen:

1. Die mittlere Wurzelmasse eines Rasensimsen-Hochmoores (Trichophorum caespitosum-Gymnocolea inflata-Gesellschaft) erreicht im unbeweideten Moorteil mit 5,8 g Trockensubstanz je Liter Torfprobe nahezu das Dreifache der beweideten Fläche (1,98 g).

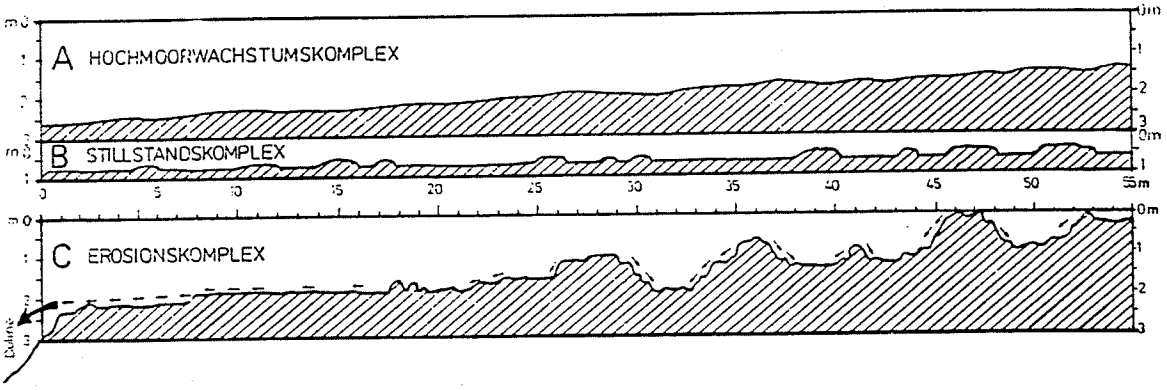
Abbildung 19: Trittschadenskarte im Hörmoos/Allgäuer Alpen (aus HACKER 1985)



DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 20: Vergleich unberührter (Wachstumskomplex), vor Jahrzehnten gering beweideter (Stillstandskomplex) und seit Jahrzehnten stark vom Vieh betretener Hochmooroberflächen in den Allgäuer Alpen

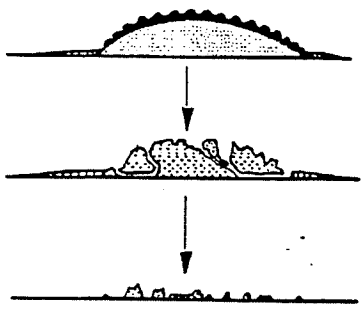
A: Hochmoor Bichelerbergalpe
B: Abgezäunter Hochmoorkern Hörmoosalpe
C: Dolinenrandmoor auf der Neuen Piesenalpe



(aus RINGLER 1981)

Abb. 21: Weidebegünstigter Abbau von alpinen Hochmoorkörpern (schematisch)

Der aufgewölbte Torfkörper verliert durch Tritt und dadurch ausgelöste Ausspülung und Verdichtung zunächst seine hydrologisch aktive Moosschicht (schwarz). Neben der oberflächlichen nagt nun auch unterirdische Erosion an der "Hochmoorruine". Viele Allgäuer Gebirgsmoore haben bereits das dritte Stadium (nur noch niedrige Torfresthügel) erreicht.



DAV
Deutscher Alpenverein

2. In der Regenerationsparzelle lagen zwar Sproßdichte und Halmgewicht des Scheidenwollgrases deutlich höher als im beweideten Moor; die Wurzelmasse war jedoch genauso niedrig geblieben.

Auch die Wuchsform von Moorpflanzen verändert sich unter dem Weideeinfluß. Z.B. wächst die Rasensimse (Trichophorum caespitosum) im unbeweideten Bereich horstig, im Weidebereich dagegen rasig und eher vereinzelt bei geringerer Blühwilligkeit. Die mittlere Höhe unverbissener Sprosse verringert sich bei der Fadensegge um 17 - 31 %, bei der Rasensimse gar um 36 - 50 %. (Die Fortsetzung dieses Kapitels befindet sich als Nachtrag auf Seite 449).

3.1.4 Weideführung und Weiderhythmus

Für die Vegetations- und Erosionsentwicklung einer Alm ist oft genug das raum-zeitliche M u s t e r der Beweidung bedeutungsvoller als der absolute Bestoß, die Größe der Weideflächen und deren Ertragsfähigkeit. Attribute wie "unter- oder überbeweidete Alm" bleiben solange verschwommen oder irreführend, als sie die Art der Weideführung vernachlässigen. Auf gering betreuten Almen können futterreiche Hänge trotz Bestoßerhöhung "u n t e r beweidet" sein, d.h. strohig werden und damit als Futterreserve ausfallen. Umgekehrt können bei viel kleinerer Besatzdichte Teilflächen "ü b e r beweidet" erscheinen. Nachhaltige Ertragsfähigkeit einer Alm, Störungsarmut des alpinen Landschaftshaushalts und Schonung des natürlichen Artenpotentials hängen sehr stark ab vom/von

- Zeitpunkt des Auf- und Abtriebs (Entwicklung des Aufwuchses)
- der Freßperiodik auf den Teilflächen der Alm, und damit vom:
- horizontalen Weidewechsel (Stand-, Umtriebs-, Portionsweide)
- vertikalen Weidewechsel (Staffelbetrieb zwischen den Höhenstufen; Nieder-, Mittel- und Hochleger).

Im Unterschied zum Talgrünland sind Intensitätsklassifizierungen meist wenig hilfreich. Die Ausnutzung und Erhaltung des Futterdargebots beruht letzten Endes vor allem auf den Möglichkeiten des Almpersonals, den Weidebetrieb auf Witterungsumschwünge und Aufwuchsrhythmen einzustellen. Als Beispiel sei der Einfluß dreier Nutzungsvarianten auf den Nettoertrag und die Milchleistung Schweizer Juraweiden mit insgesamt 180 Weidetagen angeführt (aus DIETL 1978):

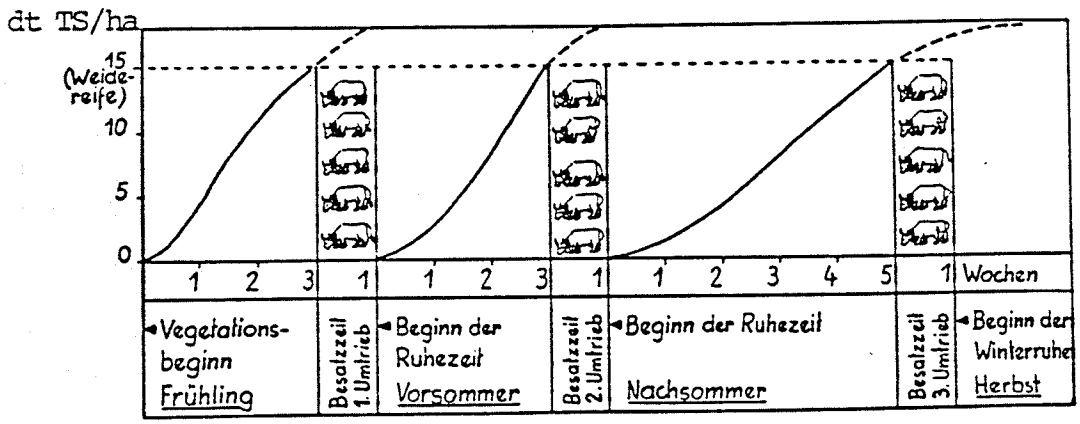
	Standweide	Umtriebsweide mit häufigem Weidewechsel	Portionen-weide
Besatzdichte (GVE/ha während der Freßzeit)	3	20	160
Besatzzeiten (Tage)	über 20	3 - 6	1 - 5
Ruhezeiten (Tage)	?	18 - 25	30 - 35
Errechneter Nettoertrag der Weide in StE/ha	1029	3237	4886
Mögliche Milchleistung nach StE in kg Milch/ha	2160	6750	10260

DAV
Deutscher Alpenverein

Mit steigender Höhe treiben die Weidepflanzen im Frühling immer schneller aus. Von Vegetationsbeginn bis zur Weidereife (15 dt TS/ha) vergehen auf 430 m ü. NN 45 Tage, auf 1200 m 32 Tage und auf 1900 m nur mehr 13 Tage (CAPUTA 1966). Allerdings geht der produktive Futterzuwachs oberhalb 1500 m bereits im August deutlich zurück (DIETL 1980). Frühzeitiger Auftrieb und rascher Weidewechsel verhindern am ehesten das Überständigwerden der Weidenarbe.

Ein Wechsel aus kurzen und intensiven Weidephasen (ca. 1 Woche) und längeren Vegetationsruheperioden (3-5 Wochen) nutzt den Aufwuchs einer Alm am vollständigsten. Den idealen Phasenwechsel erreicht(e) man (einst) durch straffe Behirtung und gewisse Lenkungsmittel wie z.B. Auslegen von Lecksalz ("unsichtbare Wanderzäune"). Seit Einführung des Elektrozaunes ersetzt die Koppelwirtschaft zumindest auf tieferen und ebeneren Standorten den Hirten. Den idealen Weiderhythmus schematisiert folgende Abbildung:

Abb. 22: Zuwachs- und ideale Beweidungsrhythmik auf einer etwa 1500 m hoch gelegenen Almweide (DIETL 1978)
(TS Trockensubstanzertrag)



Ähnlich wie auf 2-3schürigen Talwiesen konnten sich viele Pflanzenarten mit ihrem Entwicklungszyklus in diesen Nutzungsablauf einpassen. Mobile Tiere der Bodenoberfläche und Grasnarbe können stets aus den scharf genutzten in die gerade regenerierenden Teilflächen ausweichen.

Neben den bereits genannten R o t a t i o n s weideformen haben sich in ausgedehnten Körperschaftsweidegebieten und in der alpinen Rasenstufe auch h a l b n o m a d i s c h e T r i f t weideformen erhalten:

So durchweidet eine etwa 300 Rinder starke Herde im östlichen Ammergebirge bei Schwangau ein bis zur alpinen Stufe reichendes Gebiet ohne klare Gliederung in Licht-, Wyt-* und Waldweiden. Im üblichen Staffelbetrieb "pendeln" die Rinder zwischen 2 oder 3, durch bewaldete Hänge voneinander getrennten Lichtweiden. Hier indessen sind die vielen Staffeln (Ochsenälpele, Bleckenau, Ochsenängerle, Jägerhütte, Bächhütte, Altenberger Hütte, Kofelhütte, Niederstraußbergsattel, Schwangauer Kessel) höchstens noch als Kernweideflächen von den Verbindungszonen abgehoben.

*) Schütter bestockte Mischform aus Licht- und Waldweide

DAV
Deutscher Alpenverein

Ein weiteres Beispiel für kontinuierliche D u r c h w e i d u n g großer Gebiete ist die anfänglich etwa 900köpfige Schafherde der Schäfereigenossenschaft Finkhof, die, aus dem Vorland kommend, über den Warmatsgundrücken, das Fürschießermassiv ins Gebiet der Kemptner Hütte und über den Sperrbachtobel wieder zu Tale getrieben wurde (Abb. 23, S. 69). In Verbindung mit dem unbezähmbaren "Gipfeldrang" der Schafe ergibt die Trift eine weitreichende Beanspruchung vieler grasreicher Grat- und Oberhanglagen im Bereich der Obermädelealpe (Abb. 24, S. 70). Im Sommer 1983 fand RÖSCH (1984) eine äußerst unterschiedliche Beweidungsintensität entlang der Schafroute:

Auf dem Fürschießer-NW-Hang verblieb nach 16 Weidetagen noch ein teilweise 30 - 40 cm hoher Grasbestand ohne erkennbare Beweidungsspuren. Dagegen wechselten bei schlechter Hütearbeit im Bereich der "Kuhalpe" überweidete, bis auf den Wurzelansatz abgefressene Steilhang-, Grat- und Kuppenrasen mit kaum befressenen Unterhangbereichen. Zum Lagern drängte sich die Herde auf exponierten, windausgesetzten und deshalb insektenarmen Stellen zusammen. Von den Ruheplätzen bewegte sich die Herde täglich zweimal gänsemarschartig auf den stark abgetreppten und vegetationslosen Gangeln zu den Weidegründen auf der Kuhalpe. In den morgendlichen und nachmittäglichen Freßphasen weideten kleinere Gruppen von 10 - 50 Schafen bergaufwärts.

Die Obermädele-Alpe ist eines der wenigen Beispiele für eine zumindest phasenweise behütete Schafherde mit traditioneller Wanderroute o b e r h a l b der Waldstufe. Auf den übrigen Schafbergen der bayerischen Alpen mit Ausnahme der Zäunungsversuche im Traufbachtal und auf dem Hirschbichl bei Garmisch-Partenkirchen (THOMANN 1980-1982) zeigen Schafe zumindest in der subalpinen und alpinen Stufe ein kaum gesteuertes Bewegungsverhalten. Hier überwiegt die v e r t i k a l e Bewegungsrichtung. Das bayerische Karwendel ist ein Beispiel für ein jahrhundertealtes Schafrevier, das vom Bergmischwald bis an die hochalpinen Kalkwände und in die Schutthalden und Polsterseggenrasen reicht. Abb. 25 (S. 71) illustriert das Wanderungsverhalten durch die montanen, subalpinen und alpinen Vegetationsgürtel in Abhängigkeit zur Tageshöchsttemperatur.

Auf scharfgratigen Grasbergen (z.B. Wildengundkopf) wechseln Schafgruppen zwecks Klimaausgleich auf die jeweils windzügigere und schattige Seite. Gangelverdichtung und zunehmende Trittschäden sind dann besonders im windgefegten Gratbereich unausweichlich. Der Höhendrang der Schafe führt dort zu teilweise bedenklichem Latschenverbiß, wo der Kammbereich nicht in die Rasenstufe hineinragt (z.B. Benediktenwand-Brauneck, Frieder, Sonnenköpfe im Ammergebirge, Fellhorn). Am Ostabhang des Grates Himmelschrofen-Wildengundkopf hat unablässiger Verbiß die Grünerlengrenze um bis zu 50 m im Vergleich zum Luftbild 1953 herabgedrückt (RINGLER 1977).

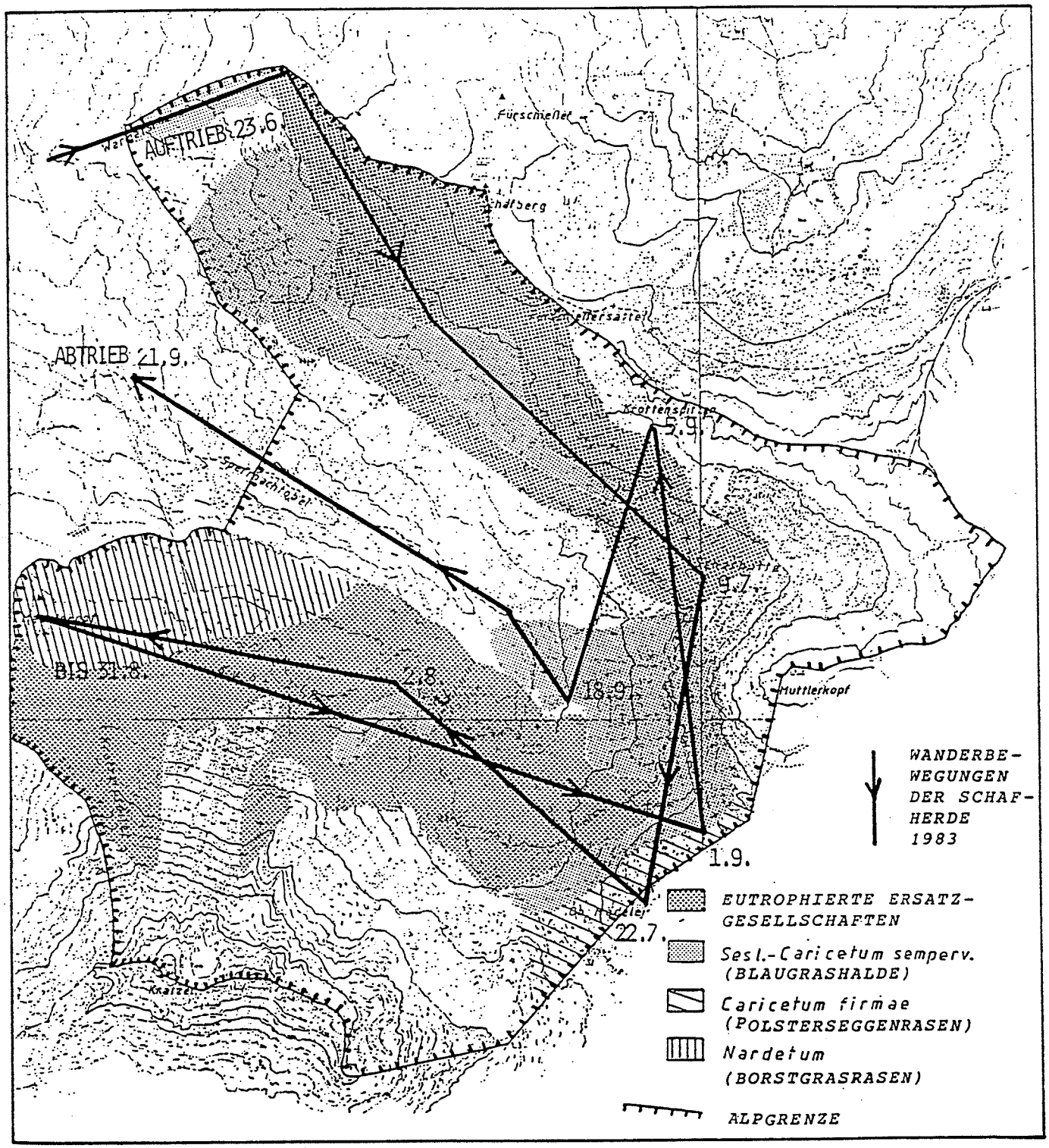
3.1.5 Narbenpflege

Neben der Besatzdichte, der Weideführung und dem Weiderhythmus beeinflußt auch die Narbenpflege das Ausmaß der Boden-, Vegetations- und Gesteinsdynamik an entwaldeten Gebirgshängen. Zur traditionellen Narbenpflege gehören u.a.

- Schwendung von Gehölz- und Zwergstrauchanflug
- Beseitigung von Erosionsansatzpunkten (z.B. vorstehende Steine und kleine Einzelfichten)

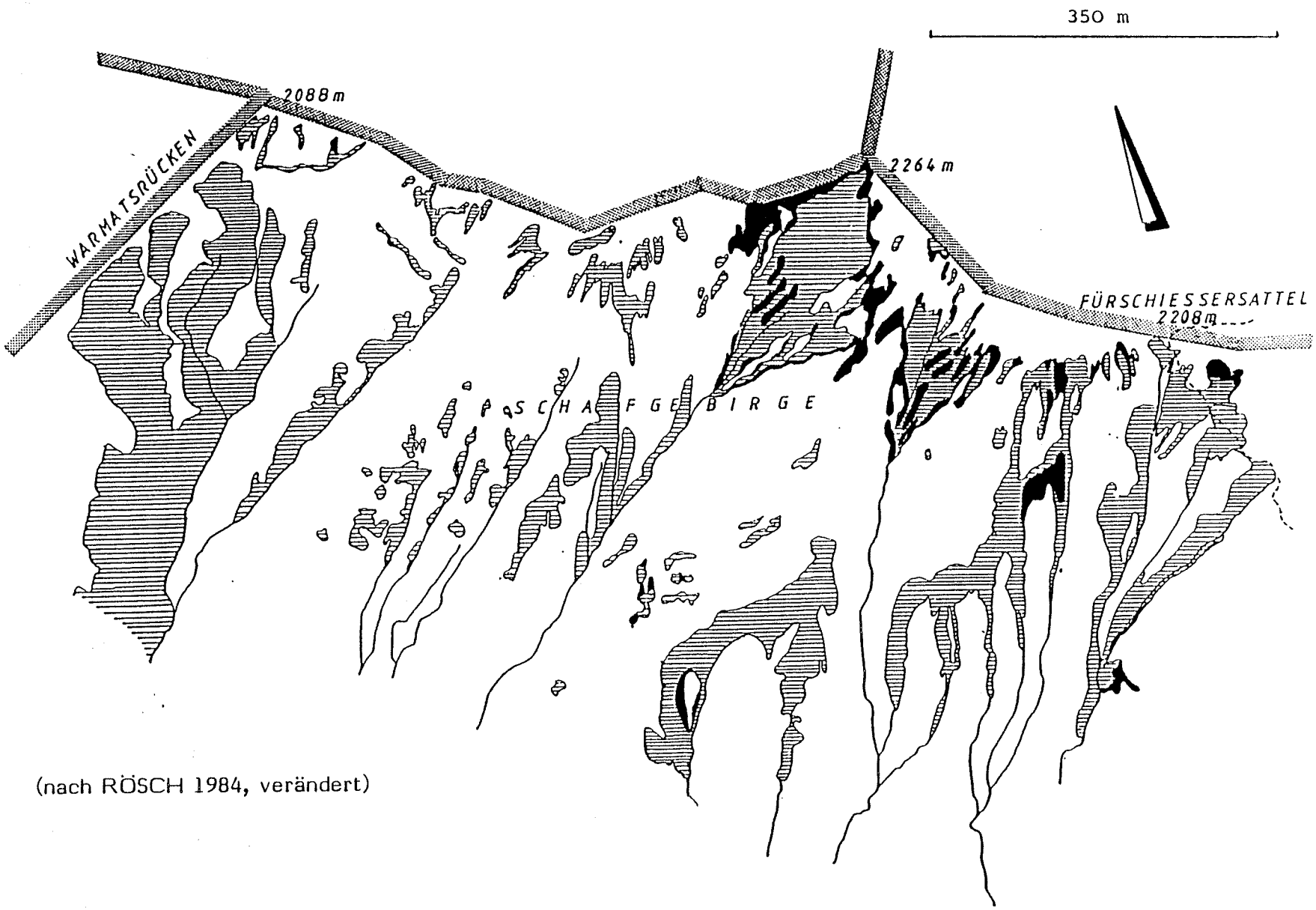
DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 23: Beeinflussungsgrad der alpinen Rasenvegetation und Wanderschafroute im Bereich der Obermädele-Alpe/Allgäu im Jahre 1983



(aus RÖSCH 1984, verändert)

Abb. 24: Blaiken (Blattanbrüche und Rinnenerosionsflächen) im Schafweidegebiet am Fürschießer/Allgäu
schraffiert: Blaiken 1960 schwarz: Blaikenzuwachs 1960 - 1983

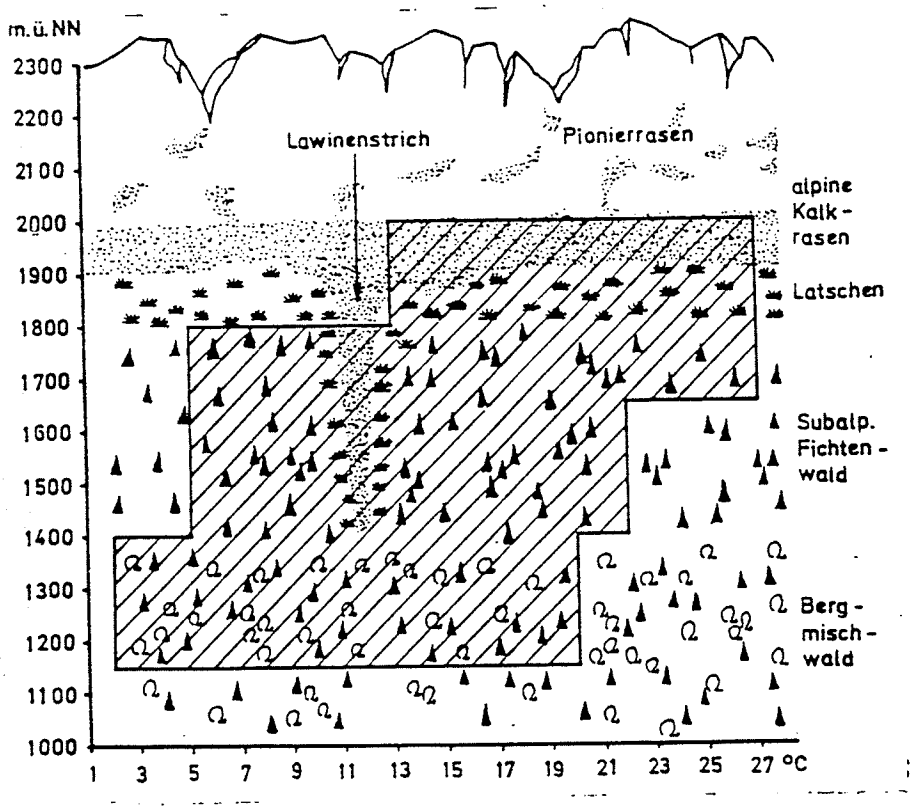


(nach RÖSCH 1984, verändert)

Deutscher Alpenverein DAV

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 25: Verschiebung des Schaf-Hauptweidegebiets mit ansteigender Tageshöchsttemperatur am Karwendel-Nordhang bei Mittenwald (aus Kau 1981)



- Entsteinung und Entmurung verschütteter Teilflächen
- Blaikenbegrünung durch Heublumensaat
- Mechanische Bekämpfung bzw. Schwächung von Weideunkräutern wie z.B. Alpenampfer, Alpengreiskraut, Adlerfarn, Frauenfarn, Stacheligste und Wollige Kratzdistel, Germer, hochstengelige Enziane, Adler- und Frauenfarn
- Verstreichen von Kotfladen zur Geilstellenverhinderung
- Lecksalzverteilung als Freßreiz in "unbeliebten" Pflanzengesellschaften.

Narbenpflege setzt eine entsprechende personelle Ausstattung sowie eine nicht zu hohe Beanspruchung des Almpersonals durch touristische Nebenaufgaben voraus. 1950 wurden im Allgäu 32 000 Alprinder von 1 500 Älplern betreut, 1982 dagegen 35 000 Alprinder von 430 Älplern. Das Verhältnis Rinderauftrieb/Betreuer stieg 1953 - 1967 in den bayerischen Alpen von 18,5 auf über 40 und liegt heute im Allgäu bei über 80. Damit verringerte sich generell die Intensität der Weidepflege. Zunahmen der Wiederbewaldungstendenz und der Erosionsanfälligkeit auf Almen o h n e Bestoßrückgang können auf veränderte Weideführung, nicht zuletzt aber auch unterlassene Narbenpflege zurückgeführt werden, soweit klimatische Schwankungen ausgeschlossen werden können.

POPP (1984) nennt hierzu einige Beispiele:

Auf den Alpen Vorsäß II und Vordere Au nahm ab 1960 der Waldanteil stark zu, nachdem kein ständiges Personal mehr auf den Alpen war. Nar-

DAV
Deutscher Alpenverein

benversatz und Überschüttung vermehrten sich auf der Alpe Unterkirche seit 1960, nachdem 4 Alpleute durch einen einzigen Hirten abgelöst worden waren.

Dagegen nahmen Weideflächen mit Gehölzanflug und Narbenverletzungen auf der unverändert von 2 bis 3 Hirten betreuten und nur bei Trockenheit durch Schlepper erreichbaren Vorderkrumbachalpe seit 1911 kaum zu. Ebenso konstant verhielt sich in allen Jahren die durch 2 Arbeitskräfte bewirtschaftete Falkenalpe. Im Allgäuer Untersuchungsgebiet von POPP (1984) fallen Alpen mit intensiver Gästebetreuung (Übernachtung und Bewirtung) durch mangelnde Weidepflege, starke Verunkrautung und Überschüttung auf.

3.1.6 Bestoßveränderung, Auflassung

Nach dem Älpungshöhepunkt im 18. Jahrhundert setzte bereits im 19. Jahrhundert zumindest gebietsweise ein "Almensterben" ein. Im Berchtesgadener Land waren 1844 nicht weniger als 144 Almen bestoßen, 1929 nur mehr 61 und 1964 schließlich noch 56 (SCHEFFELMANN 1978). Der Gesamtbestoß der bayerischen Almen sank 1953 bis 1967 von 21 909 auf 17 100, um erst im Zuge der Auftriebsprämierung langsam wieder auf das Niveau des Jahrhundertanfangs zu klettern (ibd.). Oberbayern hat heute etwa 200 Almen weniger als um 1800 (LOCHMANN zit. nach WEIS et al. 1982). Sogar im Alpgunstgebiet des Kleinwalsertales sind heute nur mehr 39 von früher 56 Alpen beschlagen; über 1 300 der insgesamt 1 675 aufgetriebenen Rinder sind Fremdvieh aus der Bundesrepublik Deutschland (SCHWENDINGER 1986).

Der steiermärkische und oberösterreichische Rinderauftrieb sank 1952 bis 1965 um 47 % bzw. 46 %. Auf den Almen Österreichs weideten 1965 um 28 % weniger Rinder, 70 % weniger Pferde, 65 % weniger Schafe und 83 % weniger Ziegen als 13 Jahre vorher (ZWITTKOWITS 1974).

Lang- oder mittelfristige, bei Schafen auch kurzfristige Bestoßschwankungen bestimmen also den ökologischen "Grundrhythmus" vieler Almen (vgl. auch 1.2.1). Da bereits geringfügige Extensivierungen die Gehölzausbreitung auslösen können, pendeln die Wald/Weide-Grenzen im Wechsel zwischen Perioden des "Über- und Unterbestoßes". Rückeroberungen steiler, schattseitiger, abtragsaktiver und vernäßter Almen durch den Bergwald gehören zu den "normalen Vorgängen" alpiner Landschaftsdynamik. Eine differenzierte Besprechung der durch Bestoßzu- oder -abnahme eingeleiteten Entwicklungen ist notwendig, weil seit etwa 15 Jahren folgende auf einen einfacher Nenner gebrachten Meinungen teilweise kontrovers ins Feld geführt werden:

(1) Unabgeweidetes Langgras fördere als Gleitbahn den Schnee- und Lawinenschurf, könne beim Einschneien einfrieren und später mit der Wurzelschicht herausgerissen werden.

(2) Durch Verwachsen der Gangeln würden Schneebretter und Lawinen weniger gut zurückgehalten.

(3) Die unabgeweidete Langgrasschicht verhülle Lawinenangriffspunkte und könne durch Glättung eher den Abtrag vermindern.

(4) Nicht die Bestoß a b -, sondern - z u nahme mit starker Gangelbildung und Trittschäden erhöhe die Bodenerosion.

(5) "Unterbestoßene" oder aufgelassene Almlichten wüchsen rasch zu, die Berglandschaft verfinstere sich und verlöre an Erholungswert.

DAV
Deutscher Alpenverein

3.1.6.1 Bestoßrückgang und Bodenabtrag

LAATSCH & GROTTENTHALER (1973) messen unter bestimmten Voraussetzungen der Bewirtschaftungsintensität einen Einfluß auf die Gleitschneeschurftätigkeit zu: Im Gleitschneeabrißgebiet an Steilhängen steiler als 30° können Gangeln stabilisierend, am Unterhang als mögliche Schurfansatzpunkte für abgegangene Bodenlawinen und Schneerutsche aber auch destabilisierend wirken. Folgerichtig wäre das Brachfallen mit allmählicher Einebnung der Gangeln am Oberhang in bezug auf den beschleunigten Massenabtrag eher risikofördernd, am Unterhang dagegen risikomindernd. Allerdings wird die "Auffüllung" der Gangeln durch umgelegte "Lahnergräser" wie z.B. Rohrpfeifengras (Molinia arundinacea), Buntreitgras (Calamagrostis varia) und Rostsegge (Carex ferruginea) nur dort nennenswerten Gleitschneeschurf auslösen, wo Schurfansatzpunkte wie Einzelbäumchen, Blöcke und Hangstufen vorhanden sind.

IN DER GAND (1968) erwähnt einen positiven Zusammenhang von Weiderückgang und Schurfanfälligkeit. ZIELONKOWSKI (1975) bezeichnet manche der nur mehr sporadisch beweideten Langgrasfluren an 28 - 40° steilen Hängen des Rotwandgebietes als ideale Schneegleitflächen (z.B. die Buntreitgrasflur). KELCH (1976) ermittelte im Kampenwandgebiet 1961 bis 1973 eine Zunahme von "Blaiken" in brachliegenden Bereichen; im Rotwandgebiet konnte diese Tendenz im selben Zeitraum allerdings nicht bestätigt werden (ALPENINSTITUT 1975). Nach SCHAUER (1975) kann stärkerer Bestoß durch Vertreten und Verdichten von Zugrissen der Bildung von Translationsbodenrutschen (Blaiken im engeren Sinne) entgegenwirken. Andererseits bilden sich Ausspülungshorizonte, die zum Abgleiten ganzer Rasenschollen führen können, um so weniger, je mächtiger und gestufter der Wurzelhorizont ist. SCHAUER (1975) zeigte anhand von Wurzelbildern, daß sich auch in Alpenrasen das Verhältnis ober-/unterirdische Biomasse mit zunehmender Weideintensität zur oberirdischen verschiebt. Dagegen festigen Extensivrasenarten wie z.B. Wundklee, Hornklee, Bergdistel, Alpenmutterwurz und Goldfingerkraut mit ihrem bis 80 cm tief reichenden Wurzelwerk auch die gefährdeten Bodenhorizonte.

POPP (1984) fand im Luftbildvergleich zwischen 1917/18, 1945, 1953, 1960 und 1978 in seinen 10 Allgäuer Testgebieten "keine grundsätzlichen Änderungen vor allem in bezug auf die Erscheinungsformen der Bodenerosion", weil die grundlegenden Landschaftsveränderungen durch den Menschen weit vor diesem Zeitpunkt erfolgt wären (S. 243). Die seit 1917 eingetretenen erheblichen Bestoßschwankungen, bis um 1970 vor allem Rückgänge, änderten nichts an der Grundtendenz eines geringfügigen Rückganges der Erosionsanteile. "Sowohl Narbenverletzungen als auch vegetationsfreie Flächen hatten ihren größten Umfang im Jahre 1917. 1974 waren auf 57 ha keine Narbenverletzungen mehr zu finden und 5,2 ha hatten sich begrünt". Auf 84 % der Untersuchungsfläche "war der Anteil der Abtragungsformen Schnee- und Lawinenschurf, Blaiken und Narbenversatz zwischen 1917 und 1954 nahezu konstant; Schutthalden und Blockschutt hatten gegenüber 1917 und 1974 in den übrigen Jahren geminderte Anteile, Rinnenerosion nahm vor allem im Zeitraum 1960 bis 1974 ab".

Nach GREIF & SCHWACKHÖFER (1979) läßt sich die Frage, ob die Verbrachung steiler Hochweideflächen und Bergmähder die Bodenerosion fördert oder bremst, nicht generell beurteilen. Im Außerfern, in dem 13 400 von insgesamt 21 600 ha Almen und Bergmähdern steiler als 40 % geneigt sind (62 %), wäre es nach diesen Autoren "verhängnisvoll, wollte man in der Nichtnutzung von Steilflächen den eigentlichen auslösenden

DAV
Deutscher Alpenverein

Katastrophenfaktor (im Hinblick auf Mur- und Lawinenschäden im Tal) sehen". "Steilflächen mit langem Grasbewuchs können auch nicht generell als 'Lawinengleitbahnen' bezeichnet werden, da eine ungemähte Bergwiese oberflächlich wesentlich rauher sein kann als eine gemähte oder beweidete Fläche" (S. 132). Von BERGER (1964) angestellte Gleitgeschwindigkeitsmessungen in der Sadnig- und Reißeckgruppe (Hohe Tauern, 2100-2 400 m) ergaben sowohl auf einer 25 - 34° geneigten Zentralgneisfläche mit auflagernder Schuttschicht als auch auf einer 32 - 37° steilen nicht mehr gemähten und beweideten Grasnarbe eine Gleitstrecke von 34 cm in der Periode mit der größten Schneemächtigkeit (Anfang März bis Ende April 1960).

Während der 5jährigen Versuchsdauer wurden auf der ca. 1 400 - 1 600 m hoch gelegenen Sandbichleralm am Hauptdolomit-Südhang der Maroldschneid (Lkr. Miesbach) "keine Erosionserscheinungen beobachtet, die auf die Folgen der fehlenden Bewirtschaftung zurückzuführen gewesen wären" (WEIS 1980, S. 185). HARD (zit. nach WEIS 1980) meint sogar, daß mit Aufhören der Almwirtschaft eine wesentliche Erosionsursache wegfällt.

ZIELONKOWSKI (1975) stellt im Hinblick auf das von ihm untersuchte Rotwandgebiet u.a. fest: "Erosionsschäden in den Borstgrasmatten sind auf Narbenversatz durch Weidetiere zurückzuführen. Ein Ausscheiden aus der Bewirtschaftung könnte zu einer Schließung dieser Vegetationslücken führen. An steileren Hängen bremsen die Zwergsträucher (die sich bei Minderbestoß ausbreiten, der Verf.) ein Abgleiten der Schneedecke, so daß Entwicklung und Ausbreitung des Rhododendro-Vaccinietum nur von Vorteil sein kann. Die ausgedehnten gravierenden Erosionsschäden, die sich durch Beweidung der Pinus mugo-Ausbildung des Rhododendro-Vaccinietum ergaben, könnten durch Aufwuchs von Zwergsträuchern und Latschen eingedämmt und auf lange Sicht sogar beseitigt werden" (S. 23).

3.1.6.2 Bestoßzunahme und Bodenabtrag

Bei mangelnder Almpflege und Weideführung kann auch ein "Überbestoß" Narbenschäden und einen beschleunigten Massenabtrag auslösen. Nach GREIF & SCHWACKHÖFER (1979) genügte auf der Gartneralm bei Lermoos eine Bestoßsteigerung auf 120 statt maximal 80 Rinder, um die Bodenverwundung innerhalb weniger Jahre auf ein Vielfaches auszudehnen. Im Gemeindegebiet Lermoos hat Überbeweidung auf etwa 200 ha Almfläche zu Bodenzerstörungen geführt.

Bezogen auf den Gesamtaufwuchs der Almen und die frühere Bestoßzahl kann man aber heute nur in relativ wenigen Fällen von Alm-"Überbestoß" sprechen. Problematischer sind Konzentrationseffekte auf empfindlichen Standorten, die früher durch Weideführung und Almpflege vermieden bzw. unschädlich gehalten wurden (siehe 3.1.5).

Ein besonderes Problem ist die Beweidung ehemaliger, bis zu 40° steiler, ein- bis halbschüriger Hangmähder im Hochallgäu. Bis zur Nutzungseinstellung in den 50er Jahren war die Rasendecke der Mähder auf tiefgründigen Fleckenmergelböden meist völlig erosionsfrei (KARL 1954). Nach KARL kommt es bei Großvieh-Überbestoßung auf steileren Fleckenmergelhängen zu "Überkippungen einzelner Terrassen", die sich bei Starkregen rasch ausweiten. Bei "vernünftigen" Auftriebszahlen wachsen solche Anrisse nach KARL wieder zu (z.B. am Einödsberg), bei "maßlosem" Überbesatz (wie er nach KARL am Linkerskopf geherrscht hat) setzt jedoch anstelle einer natürlichen Wiederbegrünung die "intensive Bildung

DAV
Deutscher Alpenverein

von Erosionsrinnen ein, die bis zum Anstehenden eingetieft werden". "Das auf die oberhalb dieser Hänge gelegenen Schutthalden fallende Wasser fließt nur zu einem Teil in Tobeln ab, der Rest läuft unter dem Boden unmittelbar auf dem Anstehenden ab. Bei einer Verletzung des Hanges bis auf den Wasserhorizont bricht dieser als Hangquelle aus ... Diese Form der Erosion prägt sich bei ihrem Fortschreiten in Form verhältnismäßig schmaler Rinnen aus, die sich bei starkem Regen in Sturzbäche verwandeln ... An Steilstücken im Zuge des Hanges, die ebenfalls in Terrassen (= Weidegangeln, d. Verf.) gegliedert sind, kommt es zu Murausbrüchen durch das unterirdisch abfließende Wasser und diese mehrere Ar umfassenden Anrisse leiten eine Erosion auf breiter Basis ein, die letztlich zur flächenhaften Abtragung größerer Hangteile führt ... Eine natürliche Wiederbegrünung erscheint hier auch bei Ausschaltung des Weidebetriebs nur in günstig gelagerten Fällen möglich ... In ungünstigen Fällen sind solche Flächen für die Alpwirtschaft abzuschreiben" (KARL 1954, S. 204).

Zur Schafbeweidung in Fleckenmergelhochlagen oberhalb 2000 m des Hochallgäus führt KARL (1954) u.a. aus: "In den der Schafweide überlassenen Hochlagen zeigen sich bereits Schäden größten Ausmaßes, gegen die die oben aufgezeigten noch gering erscheinen, während die unberührten Hänge die üppigste Vegetation tragen ... Wird ein solcher Hang mit zahlreichen Schafen befahren (in einem Fall bewegen sich die Auftriebszahlen um 1000 Schafe), dann bleiben die naturgegebenen kleinen Anrisse nicht nur erhalten, sie werden durch Tritt und Biß auch laufend erweitert. Die Folge davon ist, daß bei jedem Regen erst kleine Rinnen entstehen, die bald in ihrer Vielzahl den nun weithin freiliegenden Boden durchpflügen. Ist dieser Zustand erst einmal erreicht, kann sich auf einer solchen Fläche unter dem Tritt der Schafe und der Flut des nun völlig oberflächlich abfließenden Wassers keine Vegetation mehr einstellen. Die Erosion geht flächenhaft bis zum Anstehenden weiter und der betroffene Teil des Hanges ist als Weideland verloren ... An der Oberkante und an den Seiten eines derartigen Anrisses lösen sich große Erdschollen und gleiten mitsamt der Rasennarbe talwärts; das offenliegende Anstehende ist bei der Weichheit des Gesteins bald in eine Geröllhalde verwandelt, die reichlich Material für die Überschuttung darunterliegender Hangteile liefert ... Dieser flächenhaften Erosion in den Hochlagen ist heute bereits der größte Teil des Fürschießer und große Teile des Linkerskopfes zum Opfer gefallen ... Auf den heute zerstörten Hängen stockten noch in unserem Jahrhundert artenreiche Matten" (S. 204/205).

Die Wiederbegrünungsfähigkeit ausgedehnter Blaiken in ehemaligen oder derzeitigen Schaf-Überbestoßgebieten wird allerdings nicht in allen Fällen so pessimistisch wie bei KARL eingeschätzt. Schafdicht abgezäunte Blaikenflächen am Fürschießer zeigen eine durchaus ermutigende Wiederbegrünungstendenz (POPP mdl.), bestätigen damit aber auch die kardinale Bedeutung des Schaftritts bei der Offenhaltung bzw. Erweiterung von Blaiken der alpinen Stufe im Bereich der Allgäuschichten.

3.1.6.3 Bestoßrückgang und Wiederbewaldung

Alle bisherigen Beobachtungen lassen darauf schließen, daß

- nicht jeder Weiderückzug eine rasche Wiederbewaldung in Gang setzt,
- der Wiederbewaldungsvorgang sehr stark von der Meereshöhe, der Exposition, der Schneebewegungsaktivität, dem Weiderhythmus, der Art und Weise des Bestoßrückganges, der Almpflege, der Wilddichte, nicht zuletzt aber auch vom standörtlich bedingten Parasitenbefall abhängt,

DAV
Deutscher Alpenverein

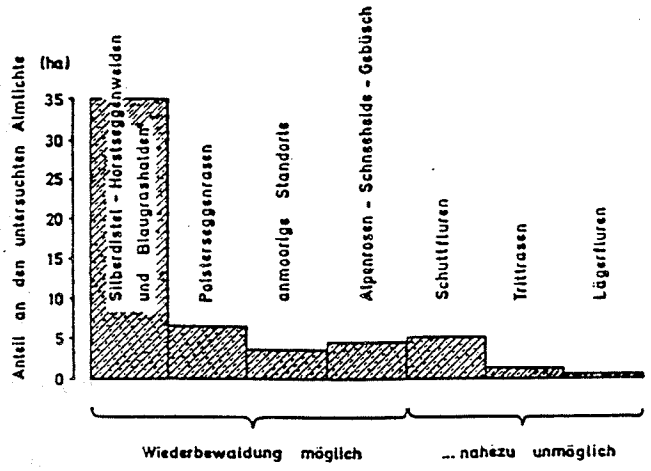
- die Bestockung auf unpfleglich betriebenen Almen häufig rascher verläuft als auf völlig aufgelassenen,
- sich Bewirtschaftungsumstellungen auf Almen der Waldstufe rasch in einer Verschiebung des Anflugmusters ausprägen können.

3.1.6.3.1 Anflugintensität in einzelnen Weidegesellschaften

WEIS, SPATZ & DUNZ (1982) untersuchten die Anflugneigung sechs aufgelassener Almen des Landkreises Miesbach und des angrenzenden Tirol in 1040 - 1600 m Seehöhe: Im Anflug dominierten die windfrüchtigen Gehölzarten Fichte und Bergahorn. Das kontinentale Kleinklima und der konkurrierende Grasbestand verwehren der langsamwüchsigen Schattholzart Tanne das Aufkommen auf freien Flächen. Vogelbeeren gedeihen dagegen im Umfeld von Fichtengruppen und anderen Vogelkotplätzen. Buche fehlt, weil sie nur sehr langsam durch Aufschlag in Almlichten eindringen kann und in der Jugendphase Schirmstellung bevorzugt. Auf 1000-1200 m hoch gelegenen Niederlegern erfolgt der Anflug wesentlich rascher als auf Hochalmen.

Je nach ihrer Narbendichte begünstigen oder hemmen die einzelnen Pflanzengesellschaften den Gehölzanflug (Abb. 26).

Abb. 26: Gruppierung der Pflanzengesellschaften sechs aufgelassener Almen nach Wiederbewaldungsfähigkeit und Flächenanteil



(aus WEIS, SPATZ & DUNZ 1982)

Magere, lückige Ausbildungen der Blaugrashalde und Silberdistel-Horstseggenweide zeigen häufig starken Fichtenanflug, wüchsige und langhalmigere Ausbildungen mit hohem Narbenschluß erschweren die Keimung angeflogener Samen. Auf Schutt-, Tritt- und Lägerfluren ist der Gehölzanflug infolge Schneeschurfs, mechanischer Belastung und Unduldsamkeit der Hochstauden nahezu chancenlos. In Polsterseggenrasen, Alpenrosen- und Latschengebüsch können Gehölze besser Fuß fassen.

ZIELONKOWSKI (1975) beurteilt die Gehölzsukzession aufgelassener Almflächen der Schlierseer Berge u.a. folgendermaßen: In der Alm-Intensivzone (d.h. im wesentlichen Milchkrautweiden) ist, wie z.B. die aufgelassene Bodigbergalm zeigt, aufgrund der Gräserdominanz und der keimungshinderlichen Grasstreuauflage "ein schnelles flächendeckendes Aufgehen von Gehölzkeimlingen und eine schnelle Bewaldung nicht zu erwarten". Ausgangszentren einer langfristigen Wiederbewaldung sieht er im

DAV
Deutscher Alpenverein

Bereich lückiger Rasenvegetation. Auch in der Zone extensiver Rostseggenrasen erwartet ZIELONKOWSKI, daß eine autogene Bewaldung länger als 1 Jahrhundert dauern wird. Auch die von Borstgras beherrschten Brachflächen hält ZIELONKOWSKI, darin STÜSSI folgend, für "säkular stabilisierte Dauerstadien", deren dichter Narbenschluß und Streuauflage das Keimen von Fichte, Latsche, aber auch von Beersträuchern, Besenheide und Alpenrose sehr erschweren. Nur von lückigen Narbenstellen könne eine weiterführende Entwicklung ausgehen.

3.1.6.3.2 Anflugentwicklung und Standortverhältnisse

Relief, Exposition und Hangneigung erwiesen sich im Untersuchungsgebiet von WEIS, SPATZ & DUNZ (1982) als entscheidend für die weitere Anflug e n t w i c k l u n g. Vor allem auf NE- bis SE-exponierten Hängen steiler als 30° vernichten die im Wächtenbereich hinter Strömungshindernissen, Bergrücken und Hangschultern abgehenden Schneebewegungen den Fichtenanflug auf großer Fläche oder lassen ihn über säbelwüchsige Krüppelformen nicht hinauskommen. Schneeschimmelbefall (Herpotrichia nigra) hält die Fichten insbesondere in spät ausapernden Hochschneelagen wie z.B. Kesseln, Hangrinnen und Lawinenausläufen nieder. Auf weniger kriechschneegefährdeten Süd- bis Westhängen, an Rändern von Hanggräben und auf Hangschultern wachsen die Jungfichten deutlich besser (Abb. 27, S. 78).

Abb. 28 (S. 78) zeigt im Vergleich 10 bzw. 14 Jahre und 87 bzw. 114 Jahre brachliegender Almen, daß zumindest auf den untersuchten 1040 - 1600 m hoch gelegenen, z.T. sogar ebenen Standorten die den winterlichen Schneeschutz überragende Sproßlängenklasse über 150 cm offenbar nur selten erreicht wird. Mehr oder weniger unabhängig von der Pflanzengesellschaft liegt hier die Fichtenanflugdichte in den Langzeitbrachen generell niedriger als in den Kurzzeitbrachen. 20 - 50 cm hohe Anflugfichten sind zwar in den Langzeitbrachen gegenüber 10 - 20 cm hohen höher repräsentiert, das Defizit höherer Sproßlängenklassen ist aber in den Langzeitbrachen auffälliger als in Kurzzeitbrachen.

ZIELONKOWSKI (mdl.) weist auf das erstaunlich hohe Alter der meisten niedrig- und krüppelwüchsigen Fichten auf "unterbestoßenen" oder aufgelassenen Almen hin.

WEIS, SPATZ & DUNZ (1982) resümieren u.a., "daß - obwohl Fichten- und teilweise auch Lärchenanflug in fast allen Lichtweidegesellschaften festzustellen ist - in den Hochlagen ein rasches Wiederbewalden aufgelassener Almen nicht zu erwarten ist. Auf vielen Standorten ist es fraglich, ob sich der Gehölzanflug gegen Kriechschnee und Austrocknung durch Frost wird durchsetzen können" (S. 259).

Den Zusammenhang des Wiederbewaldungsgrades mit der Höhenstufe und dem geologischen Untergrund prüfte RINGLER (1977) durch Luftbildauswertung sämtlicher bayerischer Almlichten. Zumindest in der Darstellungsform von Abb. 29 (S. 79) lassen sich zwischen Anflugdichte und Gesteinsuntergrund nur angedeutete Korrelationen erkennen: Im almungünstigen Flysch-Sandsteingebiet gibt es praktisch keine Lichtweide ganz ohne Anflug. Völlig anflugfreie Lichten sind jedoch auf Moräne und Molasse recht häufig. Auf den ebenfalls almungünstigen Dolomitstandorten sind Almen mit dichtem Anflug auf über 25 % der Lichtfläche besonders stark vertreten.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 27: Fichtenanflugentwicklung auf der schneeschurfgefährdeten Angelalm und der nicht schurfgefährdeten Benebrandalm (aus WEIS, SPATZ & DUNZ 1982)

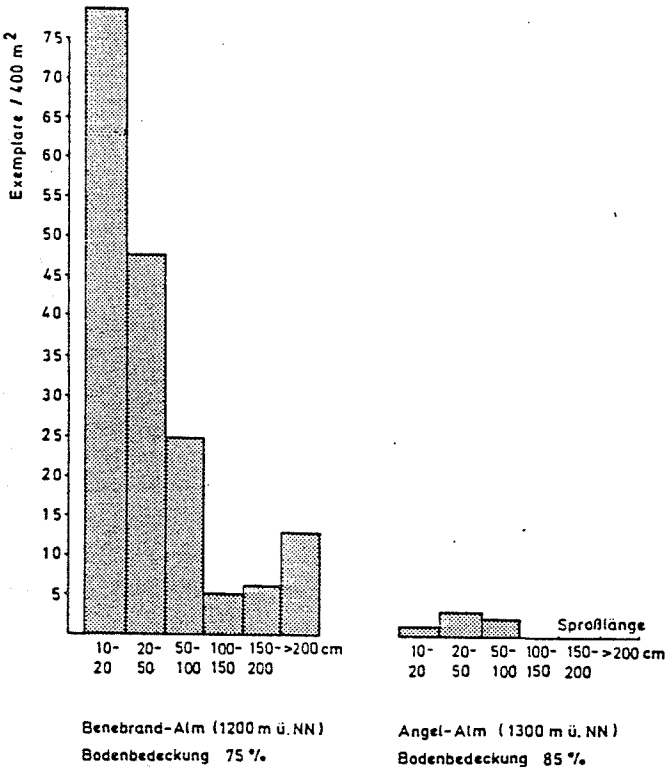


Abb. 28: Standortabhängige Fichtenanflugentwicklung auf 10 bzw. 14 Jahren (dunkel) und 87 bzw. 114 Jahren (hell) aufgelassenen Almen (DUNZ 1979 aus WEIS, SPATZ & DUNZ 1982)

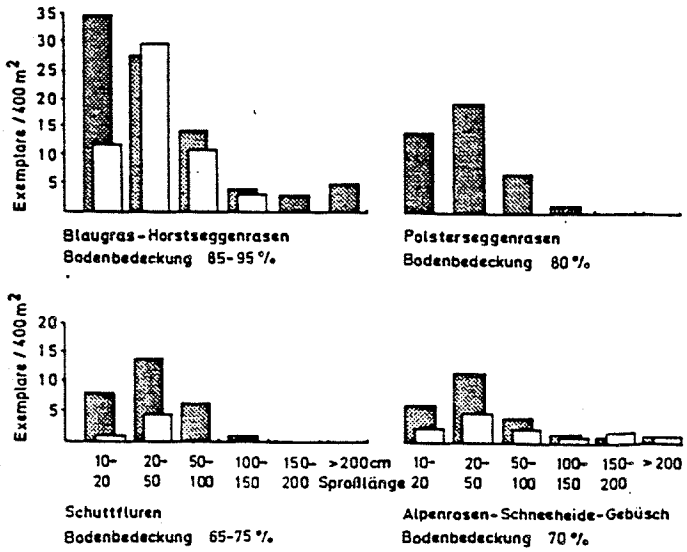
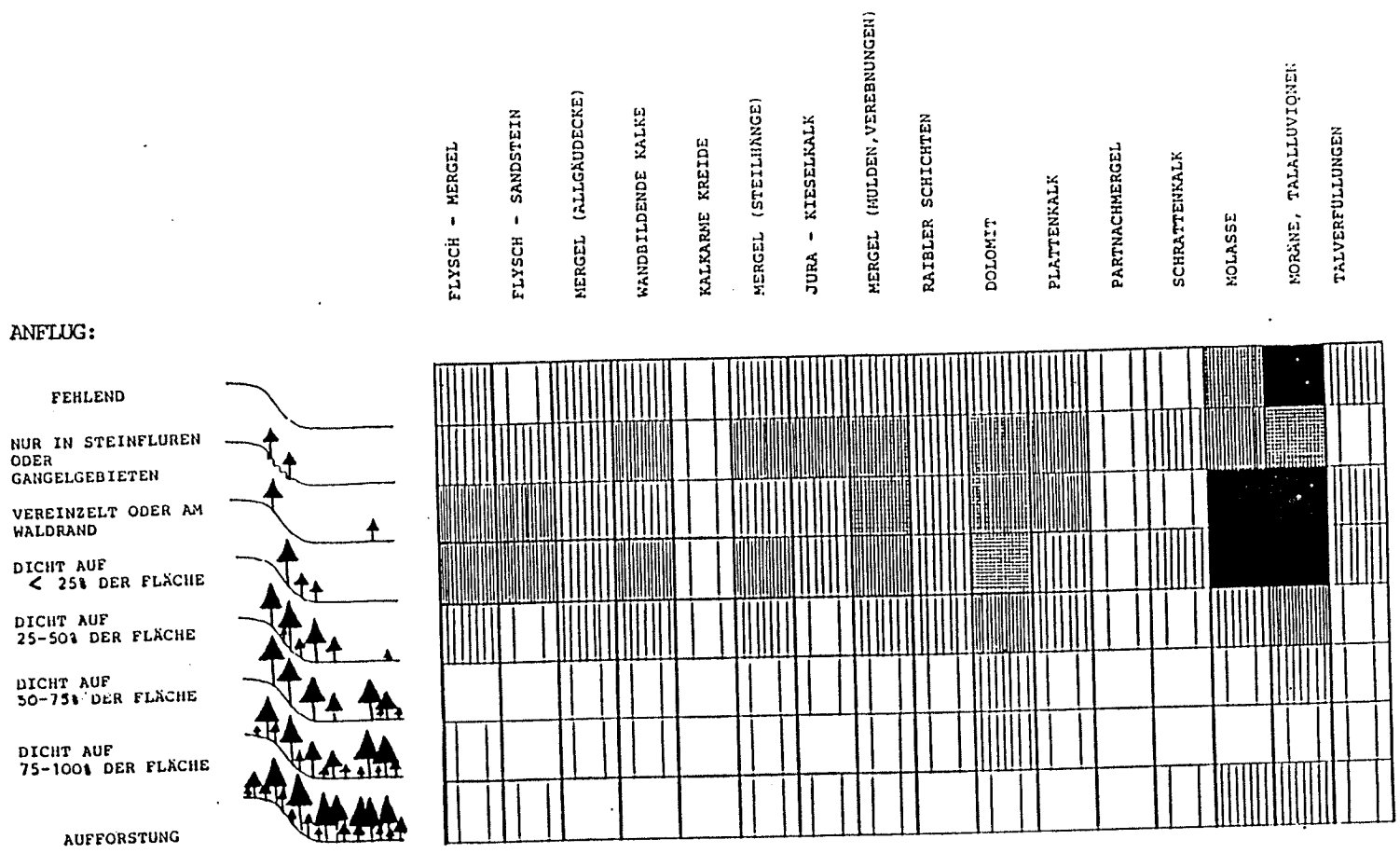


Abb. 29: Verteilung der bayer. Almen/Alpen auf Klassen der Anflugdichte, getrennt nach Gesteinszonen



Anzahl der Almen/Alpen	Signatur
0	weiß
1 - 5	weit schraffiert
5 - 25	mäßig dicht schraffiert
26 - 50	dicht schraffiert
51 - 75	kreuzweise dicht schraffiert
mehr als 75	schwarz

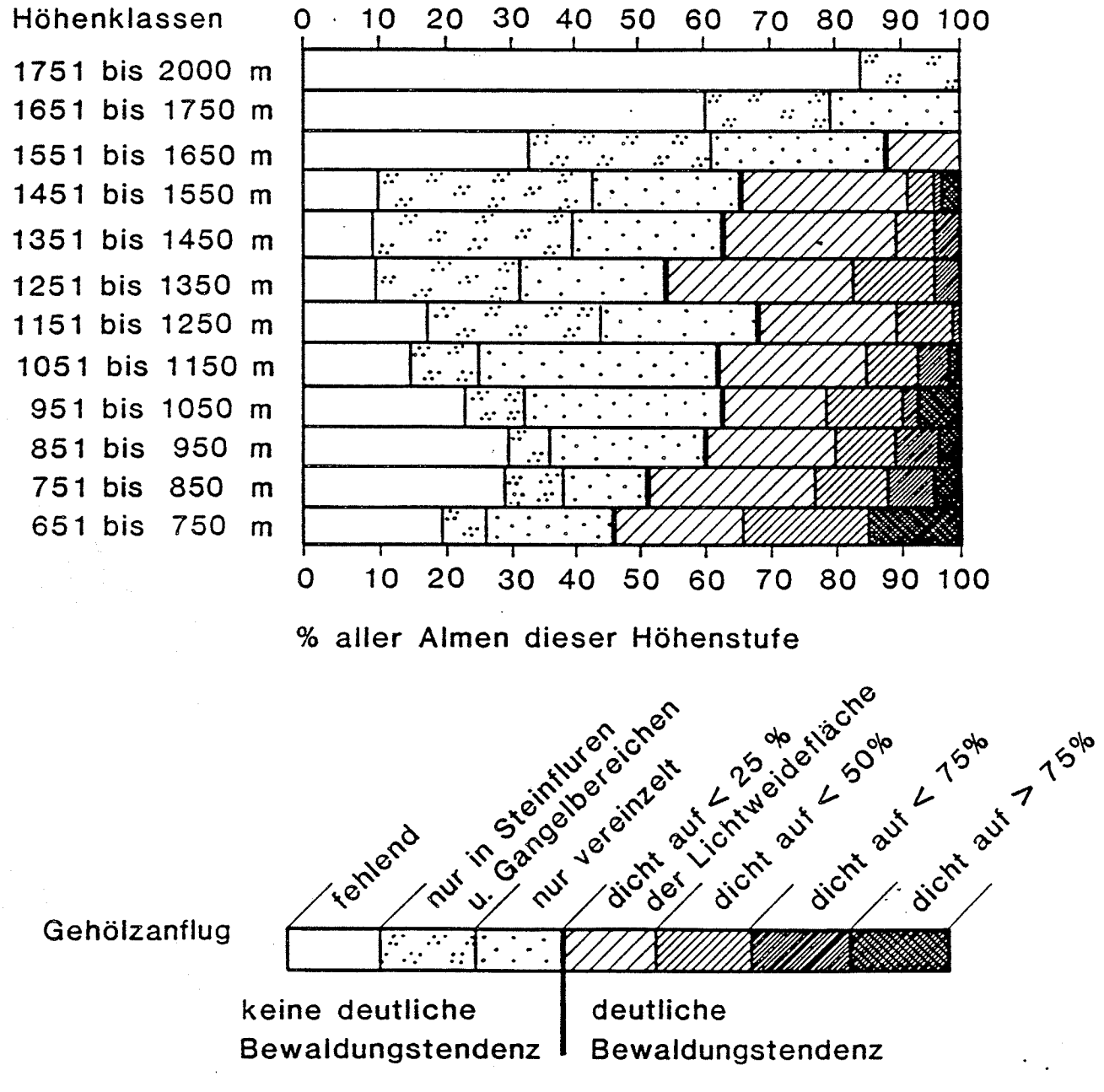
Quelle:
Eigene Luftbildauswertung des gesamten bayer. Alm/Alpgebietes

DAV Deutscher Alpenverein

DAV
Deutscher Alpenverein

Deutlichere Abhängigkeiten ergaben sich zwischen Anflugdichte und Höhenstufe (bezogen auf die Almgebäude). Oberhalb etwa 1 500 m nimmt generell der Anteil stärker bestockter Almlichten recht abrupt ab. Frei von luftbilderkennbarem Gehölzanflug (überwiegend Fichte) sind in der Höhenstufe 1 451 m bis 1 550 m nur etwa 10 % der Almen, bis 1 650 m mehr als 30 %, bis 1 750 m ca. 60 % und zwischen 1 751 m und 2 000 m mehr als 80 %. Der Anteil jener Almen, die zumindest auf kleinen Teilflächen d i c h t e n Anflug aufweisen, sinkt mit dem Anstieg von 650 m auf 1 500 m nur wenig, beträgt aber in 1 551 m bis 1 650 m Höhe nur mehr gut 10 % und sinkt oberhalb 1 650 m auf nahezu 0.

Abb. 30: Höhenabhängigkeit des Gehölzanfluges der bayerischen Almlichten, bezogen auf die Seehöhe der Almgebäude (nach RINGLER 1977)



DAV
Deutscher Alpenverein

3.1.6.3.3 Anflugentwicklung und Schalenwild

Dichte und Artenzusammensetzung der Bestockung wird auch durch das Schalenwild kontrolliert. Auf den von WEIS, SPATZ & DUNZ (1982) untersuchten Brachalmen können sich nur Fichte, Latsche, Kiefer und Lärche erfolgreich entwickeln, Laubbaumanflug allenfalls im Schutz von Latschengebüschen, wo er im S o m m e r durch Gams und Rotwild nicht letal geschädigt oder gegenüber Gräsern, Kräutern und Leguminosen sogar verschmäht wird, während der winterliche letale Knospenverbiß in den verschneiten Latschenfeldern offenbar geringer als im Hochwald ist.
Im Hochkaltergebiet, im östlichen Geigelsteingebiet und an anderen Stellen der Chiemgauer Alpen geht die Gehölzarmut seit 30 bis 100 Jahren aufgelassener Almlichten in wenig geneigter, kaum kriechschnee- und schurfgefährdeter Lage wohl vor allem auf die starke Rotwildäsung zurück (eigene Beob.). Solche oft äußerst "gepflegt" erscheinenden niedrigen Grasnarben entsprechen den zoogenen Wilddauerweiden, wie sie STÜSSI (1970) aus dem Schweizer Nationalpark beschrieben hat.

3.1.6.3.4 Entwicklung einzelner Gehölzarten

Die auf "unterbestoßene" oder aufgelassene Lichtflächen "zurückkehrenden" Gehölze sind nicht unbedingt mit dem vor Jahrhunderten oder Jahrtausenden gerodeten und aufgelichteten Waldbestand identisch. Die Art der Pionierholzarten hängt u.a. von der Schalenwilddichte, der Höhenstufe, Exposition und Schneelage, von der Lawinenaktivität, vor allem aber vom Gesteinsuntergrund ab:

Bergkiefer

Viele hochmontan-subalpinen Lichtflächen der Karbonatgesteinszonen (Dolomite und Kalke) mit rückläufiger Beweidung werden allmählich von den bereits vorhandenen Latschen (Pinus mugo) überwachsen, so z.B. am Hirschberg bei Tegernsee und am Schellschlicht-Kramer im Ammergebirge. Fotovergleiche zeigen z.B. bei Kreuth im oberen Bereich der Rauheckalm knapp unterhalb der Kammlinie (ca. 1 600 m) eine Latschenverdichtung im Zeitraum 1941 bis 1986 von etwa 20 % auf 80 % Deckungsgrad (eigene Beob.). Hauptursache dieses Vorgangs ist vermutlich nicht der Bestoßrückgang, sondern das Nachlassen der Schwendungstätigkeit. Der Krummholzvorstoß mindert im allgemeinen die Übersichtlichkeit der Landschaft nur unwesentlich. Stellenweise wird die Latschenausbreitung durch Gamswild und Schafe gehemmt. Z.B. werden Latscheninseln im Kammbereich des Fellhorns, Frieders, Braunecks und der Aschenthaler Wände vom Rand her zurückgebissen und teilweise sogar zum Absterben gebracht. In sehr langen Zeiträumen würden sich die meisten Latschen-Sekundärbesiedlungen zu subalpinen Fichtenwäldern weiterentwickeln. Zur Zeit ist diese Perspektive durch das in den Hochlagen besonders auffällige Fichtensterben in die Ferne gerückt.

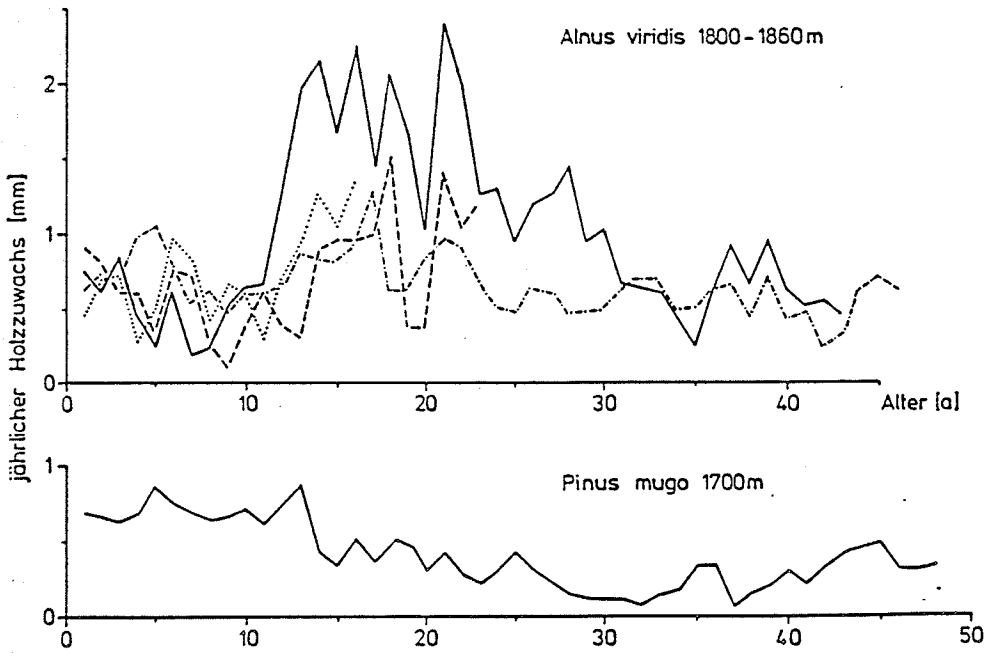
Grünerle

Grünerlenverbuschung konzentriert sich in den bayerischen Alpen auf die Mergelgesteins-, Flysch- und Nagelfluhzonen. Kleine Erosionswunden wie z.B. auf der Käseralpe/Höfats, im Hörmoosgebiet bei Oberstaufen oder im "Kessel" oberhalb von Buching oder auch touristische Narbenöffnungen wie z.B. auf der Ahornalm bei Berchtesgaden scheinen die Grünerle, die mit Hilfe ihrer Ektomykorrhiza und N-bindender Bakterien in den

DAV
Deutscher Alpenverein

Wurzelknöllchen auch nährstoffarme und erodierte Böden gut besiedeln kann, zu begünstigen. Im Waldgrenzbereich der Tauern wuchert die Grünerle aber auch in dichten, schon länger ungemähten oder unbeweideten Almrasen (SPATZ et al. 1978). Hier erreicht die Grünerlen-Wuchsleistung nach etwa 20 Jahren ihren Höhepunkt von bis zu 1,1 mm · a^{-1} Radialzuwachs und mehr als 10 cm · a^{-1} Sproßlängenzuwachs (KÖRNER & HILSCHER 1978). Danach flacht die Wachstumskurve ab. Eine 64jährige Grünerle zeigte nur mehr ein Längenwachstum von knapp 5 cm · a^{-1} (ibd.; vgl. Abb. 31). Verglichen mit den Radialzuwächsen anderer Holzpflanzen an der Waldgrenze (Lärchensämlinge: 0,34 mm · a^{-1}; Latsche: 0,2 mm · a^{-1}) wachsen Grünerlen sehr rasch. In der zuwachsschwachen Anfangsphase des Grünerlenanfluges, also etwa 10 Jahre nach der Auflassung, wäre eine Wiederaufnahme der Bewirtschaftung (Mahd, Beweidung) ohne größeren Aufwand möglich (KÖRNER & HILSCHER 1978). Im darauffolgenden Jahrzehnt können sich die nunmehr rascher wachsenden Grünerlen zu einem fast geschlossenen Laubdach zusammenschließen, welches andere Gehölzarten mindestens ein halbes Jahrhundert lang völlig unterdrückt. Oberhalb von Badgastein erlaubt jedoch die zunehmende Auflichtung "überalterter", 40 - 70jähriger Grünerlengebüsche das Aufkommen von Fichtensämlingen (SPATZ et al. 1978, KÖRNER & HILSCHER 1978). Die Blockierung der Weiterentwicklung zum subalpinen Fichtenwald scheint damit zumindest gelockert.

Abb. 31: Änderung des jährlichen Holzzuwachses von Alnus viridis und Pinus mugo im Laufe der Sproßentwicklung.
Oben: 16, 24, 43 und 64 Jahre alte Erlen.
Unten: 48jährige Legföhre



(aus KÖRNER & HILSCHER 1978)

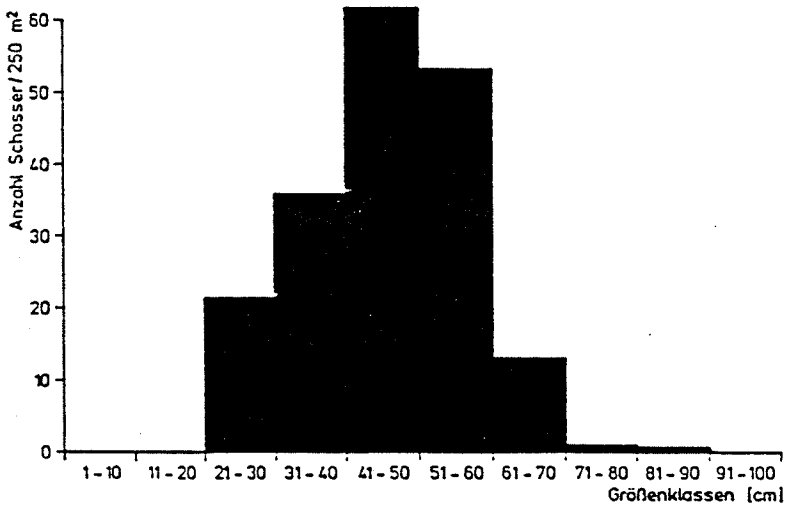
DAV
Deutscher Alpenverein

Gleichmäßig hohe und dichte sowie unterwuchsarme und artenverarmte "Altersklassen-Grünerlengebüsche", wie sie von SPATZ et al. (1978) aus den Tauern beschrieben wurden (siehe auch Abb. 32), haben wahrscheinlich zwei Voraussetzungen:

(1) Die Grünerlenpopulation ist bereits vor Nutzungsende in "Wartestellung", d.h. viele, immer wieder abgemähte oder verbissene Kurzsprosse sind über die ganze Fläche verteilt.

(2) Die Auflassung erfolgt schlagartig (z.B. Aufhören der Mahd) und nicht sukzessive (wie z.B. beim allmählichen Auslaufen der Beweidung).

Abb. 32: Größenklassen-(Altersklassen-)Struktur des Grünerlenbestandes auf einer seit Jahren ungemähten Almfläche bei Badgastein (aus SPATZ et al. 1978)



Der dichte Grünerlenaufwuchs ist nahezu gleichaltrig.

Diese Situation tritt in den bayerischen Alpen und angrenzenden Almgebieten nur selten auf (z.B. an den Kleinwalsertaler Abhängen des Fellhornzuges). Vielmehr führte die ständige Fluktuation der Beweidung, der kleinflächige Wechsel aus Schwand- und Sukzessionsflächen und die auflockernde Wirkung von Lawinengassen im allgemeinen zu ungleichmäßig dichten und alten, meist sehr staudenreichen Grünerlengebüschen. Initial-, Optimal- und Abbauphasen sind nur ausnahmsweise über größere Strecken zu erkennen. Damit stellt sich auch kaum das Problem großflächiger Bestandeszusammenbrüche mit gravierenden Erosionsfolgen.

An vielen Stellen wirkt die Grünerle dagegen als "unberufener Lebendverbauer" an Wundstellen tonreicher Substrate wie z.B. Trittschlipfen, Narbenversatzflächen, Schurfrinnen und Blattanbrüchen. Besonders zustatten kommt ihr dabei ihre Fähigkeit, Adventivtriebe auszubilden und abgelegte Äste zu bewurzeln. Lawinen und Schneerutsche vermag sie zwar nicht aufzuhalten, hemmt aber ähnlich wie die Legbuche dank ausgezeichneter strömungsmechanischer Anpassung den Direktangriff abgehender Schnee- und Wassermassen auf den Hang. Fotovergleiche des

DAV
Deutscher Alpenverein

SE-exponierten Karhanges des Grünsees (Spitzingseegebiet) zwischen 1941 und 1985 zeigen, daß sich Grünerlenbestände auf früheren bzw. anstelle weggerissener Fichten zwischenzeitlich entstandenen Schurfflächen ausgebreitet haben.

Grauerle

Die vom Weidevieh verschmähte Grauerle (Alnus incana) dringt in den bayerischen Alpen an wasserzügigen Unterhängen der Flysch- und Helvetikumzone auf "unterbestoßene" oder aufgelassene Almflächen vor, so z.B. am Edelsberg bei Pfronten und im Wildflyschgebiet bei Balderschwang-Rohrmoos.
Noch bestimmender ist die Grauerle auf aufgelassenen talnahen Almen der Kristallinalpen.

Waldkiefer

Waldkiefernjungwuchs spielt fast nur an sonnseitigen Dolomithängen oder sehr durchlässigen Karbonatmoränen der tieferen Lagen eine Rolle, so z.B. am Kranzberg bei Mittenwald oder auf den SE-exponierten Steilhängen der Bindalm im Nationalpark Königssee.

Fichte

Im Luftbildvergleich erfaßte Wiederbewaldungstendenzen gehen größtenteils auf das Konto der ganzjährig und bereits im Anflug deutlich unterscheidbaren Fichte. POPP (1984) fand in seinen Oberallgäuer Untersuchungsgebieten insgesamt eine deutliche Fichtenzunahme, keineswegs aber nur auf aufgegebenen oder wenig bestoßenen, sondern auch auf d u r c h s c h n i t t l i c h beschlagenen Weiden. "In den höheren Lagen der Alpen fördern die hohen Niederschläge und die Erwärmung der bodennahen Luftschichten, die durch Beweidung kurze Grasnarbe und die kleineren Narbenverletzungen durch den Viehtritt das Keimen und Aufkommen von Waldbäumen wohl mehr, als Fraß und Tritt die Jungpflanzen gefährden" (S. 244). Weniger die rückläufige Beweidung, sondern die rückläufige Narbenpflege sind für diese Entwicklung verantwortlich. Die von ENGLMAIER et al. (1978) durchgeführte Befragung ergab, daß nur noch 47 % aller Almbewirtschafter regelmäßig schwenden.
Fast keinen Fichtenaufwuchs fand POPP (1984) auf ebenen und sehr steilen Flächen mit Hangneigungen unter 12 % und über 50 %. Sehr gering war der Bewaldungszuwachs (vorwiegend Fichte) seit 1917 unterhalb 1 000 m und oberhalb 1 600 m. Oberhalb 1 740 m wurde kein Fichtenanflug mehr gefunden, sehr kleinflächige neue Fichtenbestände konnten sich bis maximal 1 650 m etablieren - hier allerdings von vorhandenen Bäumen ausgehend.
Wytweiden, d.h. bereits mit Einzelfichten überstellte Weideteile, nehmen den größten Anteil der Fichtenverdichtungsflächen ein. Die Fähigkeit der Fichte zur Sekundärbewurzelung und Koloniebildung ist hierbei ein begünstigender Faktor. Neubesiedlungen völlig offener Weideteile setzen in den meisten Fällen Narbenverletzungen voraus. Am raschesten erfolgt die Fichtenverwaldung daher auf jenen nicht zu hoch gelegenen, mäßig steilen Almen, die vor der endgültigen Auflassung ungeregelt und ohne Narbenpflege beweidet worden waren, d.h. wo sich der Fichtenanflug schon vor der Ausbreitung unduldsamer Grasfilze etablieren konnte. Die Fichtenbestockungstendenz ist also weniger von der Auflassung als solcher, sondern von der Beweidungsform abhängig. Nach POPP (1984) können sich auf nicht mehr genutzten "Ödlandrasen" Fichten- (und Grünerlen-)Jungpflanzen nur dort einstellen, wo durch Rutschungen (herausge-

DAV
Deutscher Alpenverein

rissene Bäume, Schneeschurf, Steinschlag) Lücken im dichten Grasfilz entstehen. Aufgelassene Bergmähder zeigen in den bayerischen Alpen kaum Fichtenbestockung. Z.B. blieben die von POPP untersuchten Gehrenwiesen im Retterschwangtal seit ihrer Auflassung 1960 fichtenfrei, während benachbarte, extensiv beweidete Wytweiden stärker verwaldeten.

3.1.6.4 Entwicklung der Bodenvegetation rückläufig beweideter Almen

Artenzusammensetzung, Entwicklungsdauer und Persistenz bestimmter Rasensukzessionsstadien sind wichtige Kriterien zur vergleichenden Bewertung bestoßener, "unterbestoßener" und aufgelassener Bergweiden. Die derzeit zugänglichen Untersuchungsergebnisse aus einzelnen Bergstöcken umgreifen die geologische und lokalstandörtliche Spannweite der bayerischen und übrigen Alpen bei weitem nicht. Verallgemeinernde Interpretationen solcher Untersuchungen oder Beobachtungen führen bisweilen zu mißverständlichen oder irreführenden Prognosen für andersartige Gebirgsteile. Auch an dieser Stelle kann nur ein grobes und vorläufiges Bild gezeichnet werden. Laufenden und zukünftig notwendigen Untersuchungen kann damit nicht vorgegriffen werden.

Der Versuchung allzu kunstvoll verästelter Sukzessionsmodelle (vgl. Abb. 33, S. 86) kann durch einen straffen standortskundlichen Bezug begegnet werden. Wichtige sukzessionsdifferenzierende Standortsmerkmale sind:

GESTEINSTYP

1 Reine Karbonatgesteine
2 Unreine Karbonatgesteine (v.a. Mergelkalke) und Moränen
3 Mergelgestein und Nagelfluh
4 Kieselgesteine

FEUCHTE, WASSERZÜGIGKEIT

1 staunaß bis staufeucht
2 wechselnaß bis wechselfeucht
3 oberflächennaher Hangwasserzug
4 trocken bis frisch

HÖHENLAGE

1 submontane Bergwaldregion
2 hochmontane Bergwaldregion
3 subalpine Krummholzregion
4 alpine Rasenstufe

EXPOSITION

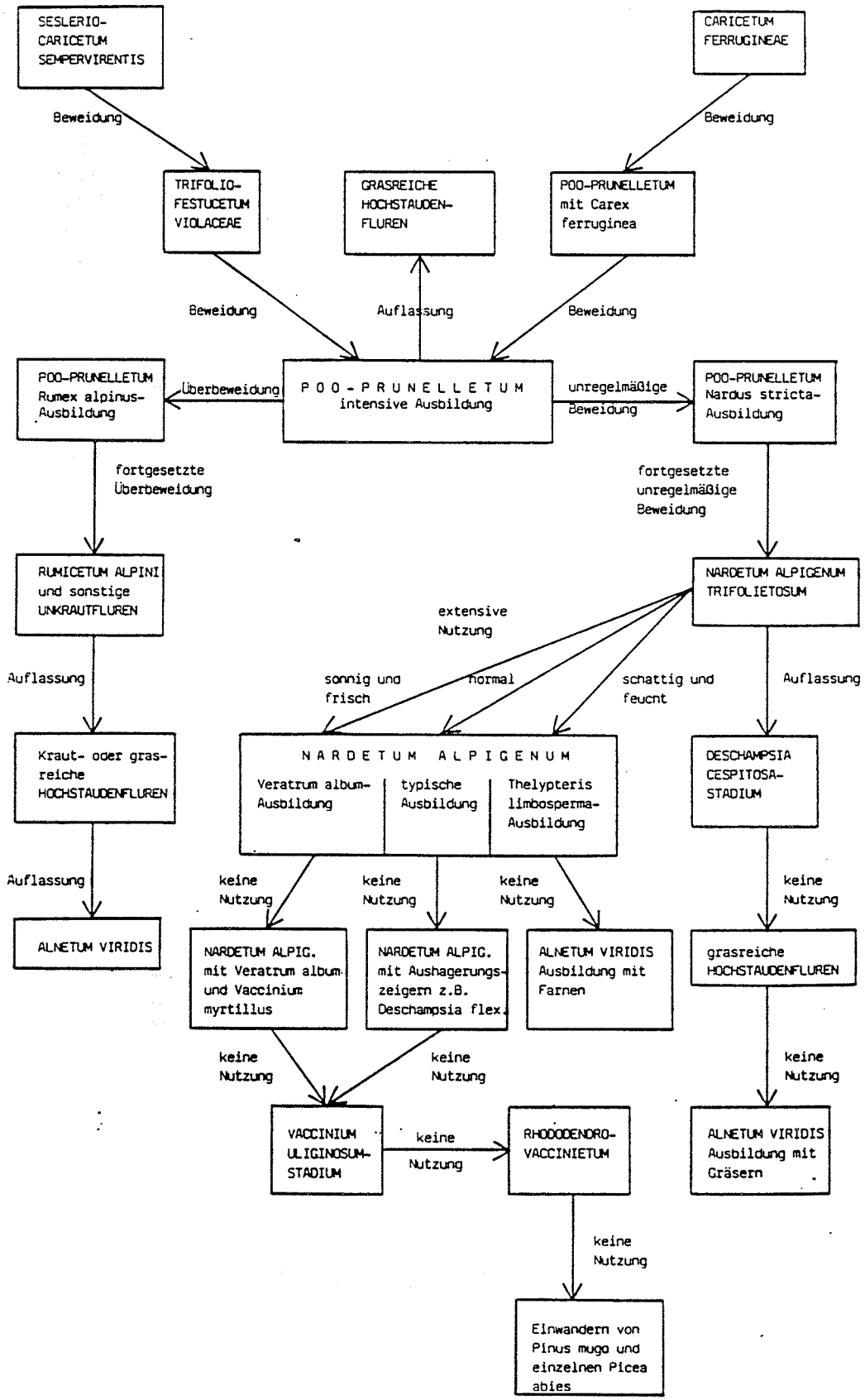
1 Sonnhang
2 Schatthang

SCHNEEBEWEGUNGEN, MASSENBEWEGUNGSAKTIVITÄT

1 hohe Schurfaktivität
usw.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 33: Entwicklungsreihe der Milchkrautweide (aus SPRINGER et al. 1983)



DAV
Deutscher Alpenverein

Erläuterungen zu Abbildung 33:

Dieses Modell läßt lediglich beim Nardetum trifolietosum eine standörtlich differenzierte Auffächerung der Entwicklungslinien zu und erklärt alle anderen Vegetationsstufen allein aus dem Nutzungswandel. Danach wäre sogar eine Entwicklung vom Seslerio-Caricetum sempervirentis bis zum Rhododendro-Vaccinietum oder vom frischen, mittel- oder unterhängigen Caricetum ferrugineae zur windexponierten Rauschbeerheide auf Trockentorf denkbar. Würde dies zutreffen, so müßte man das Auftreten der postulierten Sukzessionsstadien auf einigermaßen g l e i c h - a r t i g e n Standorten fordern. Tatsächlich gibt es aber kaum irgendwo in den bayerischen Alpen z.B. eine Beerstrauch-Alpenrosenheide a u ß e r h a l b relativ kalkarmer kieseliger Ausgangsgesteine wie Lias- und Doggerkieselkalk, Radiolarit, Kieselfazies der Allgäuschichten, Reiselsberger und helvetischer Sandsteine in Aushagerungslagen, Standorten also, auf denen man typische Horstseggen-Blaugrasrasen vergeblich suchen wird. Ausbildungen, die nicht nur durch Nutzungsunterschiede, sondern a u c h durch verschiedenartige Ansprüche an Ausgangsgestein, Bodenwasserverhältnisse, Hanglage und Nährstoffnachlieferung, ja vielleicht sogar durch Podsol- und Pelosol-Dynamik voneinander getrennt sind, werden in diesem Schema syngenetisch verknüpft.
Allerdings deutet das Schema die Vielfalt g e h ö l z f r e i e r Stadien an, mit der man v o r Erreichen der Schlußwaldgesellschaft über lange Zeiträume rechnen muß.

LOKALKLIMATISCHE SONDERBEDINGUNGEN

1 Kältekessel
2 Warme Hangzone
usw.

FOLGENUTZUNG DURCH SCHALENWILD

1 Großflächige Rotwildbeweidung
usw.

Theoretisch ergeben sich durch Überlagerung sämtlicher Ausprägungen dieser Merkmale unendlich viele Einzelsituationen. Allein die Kombination Gestein + Feuchte ergäbe in dieser bereits stark vereinfachten Abstufung 14 Standortstypen mit unterschiedlichen Sukzessionsvoraussetzungen. Regelmäßig auftretende Korrelationen zwischen Einzelfaktoren (z.B. reines Karbonatgestein = i.d.R. trocken, Mergelgestein = häufig naß bis frisch) erlauben jedoch eine Standardisierung auf relativ wenige Standortsklassen unter Vernachlässigung azonaler und extrazonaler Sonderstandorte und der expositionsabhängigen Schwankungsbreite, z.B. in folgender Form:

1 Trockener Karbonatstandort
2 Wasserzügiger Mergelkalk- und Lockergesteinsstandort
3 Trockener bis frischer Mergelkalk- und Lockergesteinsstandort
4 Staunasser Mergel- bzw. Schieferstandort
5 Wechselnasser bis feuchter Mergel- bzw. Schieferstandort
6 Wasserzügiger Mergel- bzw. Schieferstandort
7 Trockener bis frischer Kieselstandort (Kalkalpen)
8 Trockener bis frischer Kristallinstandort (Zentralalpen)

DAV
Deutscher Alpenverein

Aus Platzgründen wird diese Grundgliederung der Sukzessionsstandorte stark vereinfacht auf:

1 ± reine Karbonatstandorte ("Karbonat")
2 Mergel(kalk)- und Schieferstandorte ("Mergel")
3 Kieselstandorte Kalkalpen ("Kiesel")
4 Kristallinstandorte ("Kristallin").

Nur auf einzelne, besonders verbreitete Feuchte- und Gefällstufen kann im folgenden Bezug genommen werden.

3.1.6.4.1 Karbonatstandorte (incl. kleinflächiger Mergelkalk- oder Moränenauflagen)

Über 3jahresentwicklungen schafdicht abgezäunter Versuchsparzellen in 1870 - 1925 m (obere subalpine Stufe) auf helvetischen Kalken der Nordostschweizer Alpen berichtet DIETL (1982). In einer SE-exponierten und 70 % steilen "Alpenaster-Blaugrashalde" schlossen sich die vegetationsfreien Stellen von 40 % auf 10 %, eine Zunahmetendenz verzeichneten Agrostis alpina, Carex sempervirens, Trifolium pratense und Potentilla crantzii, unter den neu aufgetretenen Arten waren Euphrasia minima, Veronica fruticans, Silene acaulis und Helianthemum alpestre. Nur die weidefreie Parzelle zeigte im Sommer eine bunte Blütenpracht, die 4-6wöchige Schaf-Standweide war an den stark verbissenen Stellen eintönig grün. Insgesamt waren die Artenverschiebungen eher unscheinbar.

Auf einer rinderdichten Versuchsparzelle auf einem südhängigen Karbonathang der unteren subalpinen Stufe im Mangfallgebirge (Sandbichleralm) registrierte WEIS (1980) innerhalb der 4jährigen Bracheperiode

- einen Rückgang der Artenzahl in allen Pflanzengesellschaften
- eine Verschärfung des Verdrängungswettbewerbes für lichthungrige Kräuter
- keinen Rückgang der Silberwurz, der Nacktstengeligen Kugelblume und der Mehlprimel
- einen Anstieg der Frequenzen mehrerer niedriger Enzianarten*, der Herzblättrigen Kugelblume und der Alpentroddelblume (Soldanella alpina).

Beim Horstseggen-Blaugrasrasen rechnet ZIELONKOWSKI (1975) mit einem rascheren Eindringen der Schneeheide und einer Sukzession zum Almrausch-Latschenbusch. "Pinus mugo (Latsche) keimt nur, wenn die Samen auf offenen Boden fallen und die Konkurrenz ausgeschaltet wird" (S. 20).

Oberhalb 1800 m in den Berchtesgadener Alpen erwarten SPRINGER & SPATZ (1985) eine Rückkehr der weidebedingten Violettschwingelweiden zu ursprünglichen Blaugrashalden nur in sehr langen Zeiträumen oder überhaupt nicht mehr.

Sekundäre Blaugrasweiden der tieferen montanen Stufe (unterhalb 1450 m) entwickeln sich auf steilen Sonnhängen in Perioden rückläufiger

*) Vgl. aber die rasche Verdrängung des Frühlingsenzians nach Beendigung der Jura-Schaftrift oder des Stengellosen Enzians nach Aufgabe der Streumahd; mit seinen floristischen Beobachtungen relativiert WEIS offensichtlich die "Verschärfung des Verdrängungswettbewerbs"

DAV
Deutscher Alpenverein

Beweidung zu Buntreitgrashalden, die über Berberitzen- und Rosengebüsche allmählich zu Weißseggen-Buchenwäldern tendieren. Solche auffallend blüten- und insektenreichen Extensivierungsstadien finden sich beispielsweise auf 30 - 50° geneigten Kaisergebirgsalmen in 1110 - 1450 m Höhe, wo auch das Rohrpfeifengras bis 180 cm hohe "Savannen" bilden kann (SMETTAN 1981), oberhalb Marquartstein (Mähderbrachen), auf der Euzenauer Alm bei Nußdorf, am Südhang des Wildbarren (Regau) und auf tieferen Königsseealmen. Dieser Vegetationstyp ist allerdings nicht mit der "Buntreitgrasflur" sensu ZIELONKOWSKI (1975) zu verwechseln.

Wegen vieler alter Auflassungsflächen konnten SPRINGER & SPATZ (1985) die ersten Entwicklungsphasen der 1500 - 1950 m hoch gelegenen Berchtesgadener Milchkrautweiden auf Dachsteinkalk- bzw. kleinflächigen Mergelkalk- und Moränenstandorten gut absichern. Schwieriger ist die Sukzessionsprognose für die montanen Kammgrasweiden, da in dieser Höhenstufe nur wenige genügend lange brachgefallene Lichten existieren. Anstelle komplizierter Sukzessionsschemata seien hier die aktuellen Zustände einiger Königsseealmen nach einer Brachedauer von ca. 150 - 25 Jahren nach Erhebungen von SPRINGER und einzelner Beobachtungen aus RINGLER et al. (1975) wiedergegeben:

Aufgelassene Alm	Seehöhe	Brachedauer	Vegetationskurzbeschreibung
Wasseralm	1410 m	ca. 130 Jahre	Dominanz von Rostsegge und Wald-Hainsimse, 91 % Hochstaudenfluren
Sonntagsalm	1350 m	?	Farnreiche Hochstaudenflur
Schabaualm	1480 m	mehrere Jahrzehnte	Alpendostflur (70 %), wg. starker Wildweide noch kleinflächige Milchkrautweiden
Untere Röthalm	1370 m	ca. 130 Jahre	Alpendostflur mit Rostsegge (100 %)
Obere Röthalm (m. Mergelanteil)	1600 - 1700 m	einige Jahrzehnte	Alpendostflur (35 %), Rostseggenhalde mit Knaulgras (35 %)
Halsalm	1380 m	lange Zeit	Alpendost- und Ampferflur (100%)
Sagereckalm	1360 m	?	Alpendostflur (85 %)
Grünseealm	1480 - 1680 m	?	Grünerlengebüsch (62 %), Alpendostflur mit Rostseggenhalden (38 %)
Walchhütte	1510 m	?	wg. Wildweide noch 55 % Milchkrautweide, Lägerflurausdehnung (35 %)
Kronalalm	1650 m	?	Almrausch-Rostseggen-Lä-Weidewald
Hanauerlaubalm	1800 - 1950 m	sehr lange	ausschließlich Violettschwingelrasen
Hocheckalm	1680 - 1930 m	sehr lange	große Lägerstaudenflur, Reste v. Milchkrautweiden, Rostseggenhalden
Schrainbachalm	860 m	mehrere Jahrzehnte	Rohrpfeifengras- u. Minzenfluren am Bach (70 %), kleereiche Sukzessionsstadien von Kammgrasweiden (30 %)

DAV
Deutscher Alpenverein

Aufgelassene Alm	Seehöhe	Brachedauer	Vegetationskurzbeschreibung
Unterlahneralm	1000 m	mehrere Jahrzehnte	bergahornreiche Hochstaudenfluren (95 %), Reste von Kammgrasweiden mit Quecken-Ampfer-Invasion (5 %)
Oberlahneralm	1360 m	mehrere Jahrzehnte	La-Grünerl-Vogelb-Wei-Gestrüpp (80 %), Rostseggenhalde (20 %)
Simetsbergalm	1820 m	?	Hochstaudenflur rostseggenreich (76 %)
Funtenseealm	1600 - 1750 m	seit 1962	Milchkrautweiden (43 %), Blaugrasweiden (31 %), Alpenampferflur (8 %), Naßbiotope
Feldalm	1770 - 1850 m	seit 1962	Rasenschmielenstadien (45 %), Ampferflur (16 %), Blaugras- u. Rostseggenhalden (39 %)
Kahlersbergalm	2000 m - 2250 m	mind. 60 Jahre	Blaugrasrasen mit Alpenstraußgras u. Violettschwingel, Polstersegenrasen, Schneeböden
Bärensunkalm		mind. 60 Jahre	Reste v. Milchkrautweiden, violettschwingelreiche Blaugrasrasen, Stacheldistel-Lägerfluren
Seeleinalm	1800 - 1850 m	?	Rostseggenrasen (96 %), Alpenampferlägerflur (4 %)
Mitterhüttenalm	1600 - 1700 m	?	Alpendostfluren, Rostseggenhalden
Landtalalm	1400 - 1480 m	?	Fuchsgreiskraut-Staudenflur unterwandert Ampfer- u. Brennesselläger (10 %), Milchkrautweide (88 %)
Rothspielalm	1700 m	?	ausschließlich Lägerfluren
Reinersbergalm	2120 m	?	Alpenkratzdistelläger, alpine Urrasen
Hocheisalm	1580 m	seit 1915	trittabhängige Arten wie Poa supina, Plantago-Arten fast verschwunden, Sockelartenbestand der Milchkrautweiden mit Poa alpina, Leontodon hispidus, Achillea millefolium und Crepis aurea noch bestimmend; vom Rotwild säuberlich abgeweidet, frei von Trittschäden, Alpendost (Adenostyles glabra) in Ausbreitung, kein Anflug
Vorderbergalm	1700 m	seit 1890	Gleichförmige Rostseggenausbreitung bis zur Dominanz; außer einigen Lä-Keimlingen kein Gehölzanflug; nur geringe Wildweidespuren

DAV
Deutscher Alpenverein

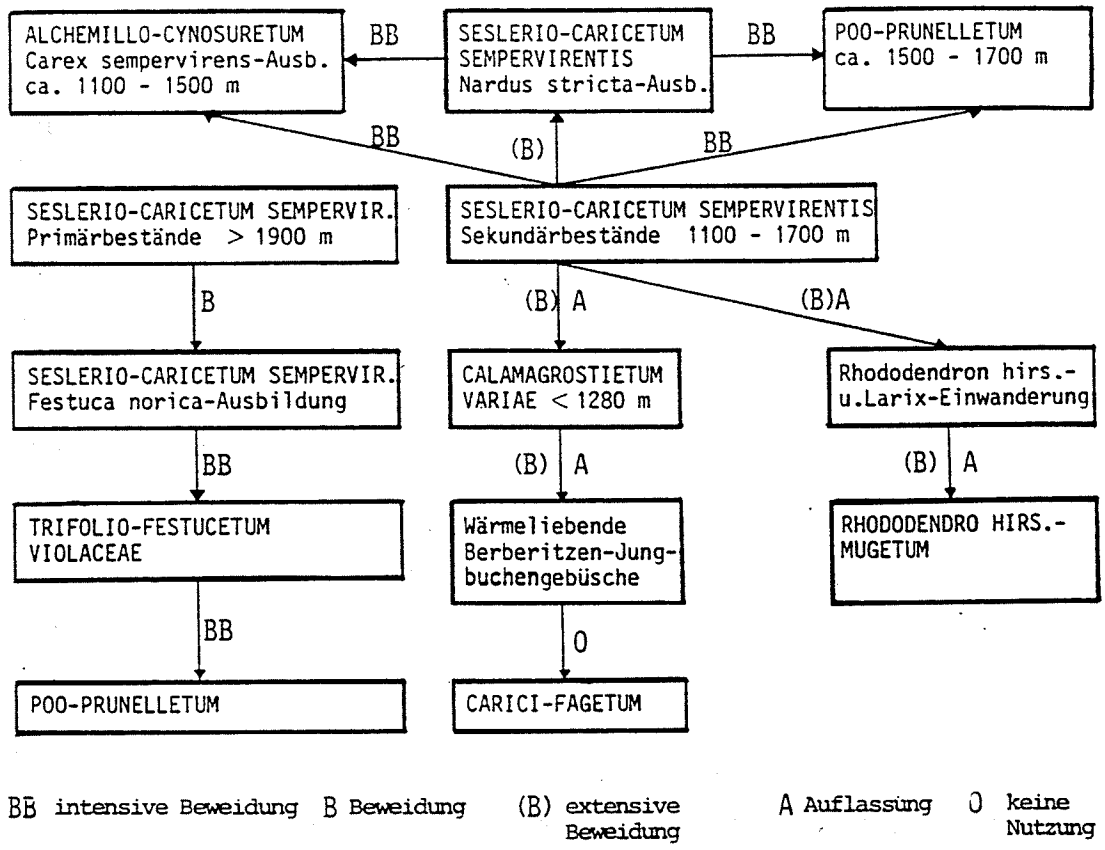
Ebenfalls in den Berchtesgadener Alpen interpretierte LIPPERT (1966) rostseggenreiche Almrauschgebüsche sowohl als Degradationsstadium ursprünglicher Latschengebüsche als auch als Zeichen nachlassender Beweidung.

SMETTAN (1981) erwähnt von der Kogelalm/Kaisergebirge (1325 m) eine vom auffallend dicht stehenden Blaugras beherrschte hochmontane Blaugraswiese (Sesleria varia-Gesellschaft), in der die Immergrüne Segge (Carex sempervirens) praktisch fehlt, und führt dieses Stadium auf Almauflassung zurück.

Beim Almrausch-Lärchenwald (Rhododendro hirsuti - Laricetum), der in vielen Karbonatstöcken erst durch Durchweidung und lärchenschonende Holznutzung seine heutige parkartige Struktur erhalten haben dürfte, dünnen die weidefolgenden Arrhenatheretalia- und Nardetalia-Arten allmählich wieder aus, wenn die Beweidung eingestellt wird. Beispielsweise enthält der 1310 m hoch gelegene Lärchenwald der bestoßenen Wolfinger Alm im Kaiser u.a. die Beweidungszeiger Leontodon hispidus, Trifolium pratense, Alchemilla monticola, Euphrasia rostkoviana, Prunella vulgaris, Galium album, Lotus corniculatus, Cerastium holosteoides, Bellis perennis und Leucanthemum ircutianum, der seit ca. 60 Jahren unbestoßene Lärchenwald des Scheiblingsteinkares (1340 m) aber nicht mehr (SMETTAN 1981).

Ein zusammenfassendes Sukzessionsmodell für die Königssee-Almen erarbeiten SPRINGER & SPATZ (1985, siehe Abb. 34).

Abb. 34: Entwicklungsreihe der Blaugrasrasen (Karbonatstandorte) auf den Almen des Königsseegebietes (nach SPRINGER & SPATZ 1985, umgezeichnet)



BB intensive Beweidung B Beweidung (B) extensive Beweidung A Auflassung 0 keine Nutzung

DAV
Deutscher Alpenverein

Nach Ansicht des Verfassers sind darin fast alle Entwicklungsgänge auf reine Karbonatstandorte anwendbar. Lediglich der Übergang sekundärer Blaugrasweiden in 1100 - 1700 m zur Borstgrasausbildung vollzieht sich vorwiegend auf Moränenstandorten bzw. Mergelkalkauflagen. Besonders charakteristisch ist er für nachlassend beweidete Lagen der Allgäuer Nagelfluhkette.

Diese Entwicklungen lassen sich - über die Berchtesgadener Alpen hinaus zumindest für die Tafelgebirge des Tirolikum in Salzburg und Oberösterreich - folgendermaßen zusammenfassen:

(1) In schalenwildreichen Lagen kann der Milchkrautweidecharakter zumindest teilflächig unter ständiger Aushagerung ("Weidetiere" koten im Wald ab!) und Artenverschiebung zugunsten des Seslerion und Adenostylion über lange Zeit erhalten bleiben.

(2) Insbesondere in nordhängigen höheren Lagen ist ein Entwicklungsschub zur Rostseggenhalde zu beobachten. Arten der Milchkrautweiden bleiben großenteils erhalten, weil sie bereits ursprünglich in den Lavinarrasen beheimatet waren.

(3) Alpendostreiche Hochstaudenfluren (Adenostyles alliariae) erobern in vielen Fällen die inselförmigen kleineren Brachlichten durch
- Vorstoß von Randwäldern in die ehemaligen Milchkrautweiden
- Unterwanderung von Ampfer- und Brennessel-Lägern im Zuge der Nährstoffauswaschung.

(4) Vielleicht über Auteutrophierungsvorgänge bzw. Nährstofftransporte von Bodentieren sowie als Reaktion auf entfallene mechanische Unterdrückung tritt offensichtlich auch in Hochlagen eine sekundäre Ausdehnung der Almlägerfluren nach Beweidungsende ein.

3.1.6.4.2 Mergel(kalk)- und Schieferstandorte, Moränen, Molasse

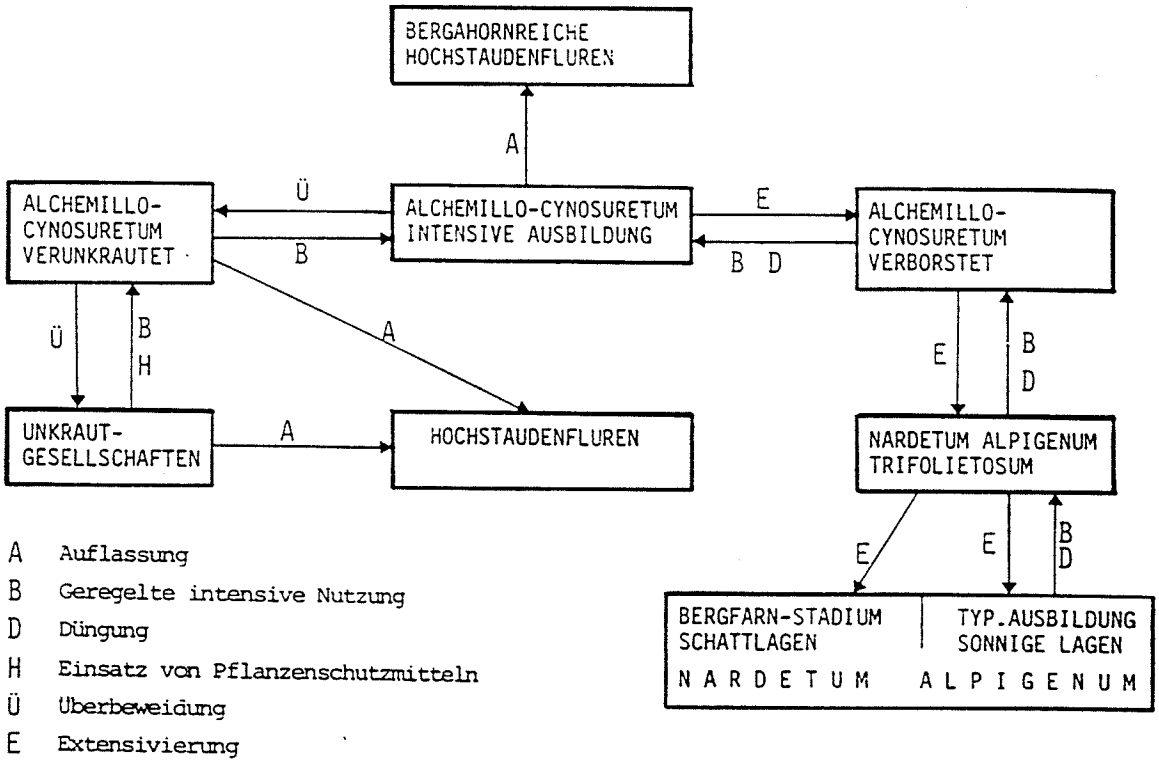
Da diese überdurchschnittlich produktiven Almstandorte nur selten brachfallen, ist eine Sukzessionsprognose oftmals schwieriger als auf anderen Substraten. Fragezeichen stehen besonders hinter der Sukzessionsreihe der "hochintensiven" montanen Kammgrasweiden. SPRINGER & SPATZ (1985) fanden z.B. im Alpenpark Berchtesgaden kaum Auflassungsbeispiele für die Normalausbildung des Alchemillo-Cynosuretum auf frischen nährstoffreichen Böden im Höhenbereich 600 - 1200. Sie erwähnen lediglich eine auffallende Leguminosenausbreitung, vor allem des Wiesenklees als Zwischenstadium zu Alpendost-Hochstaudenfluren. Eine ähnliche Entwicklung vollzieht sich auf brachfallenden Wiesenschwingel-Intensivausbildungen des Alchemillo-Cynosuretum. SMETTAN (1981) erwähnt demgegenüber eine subalpine Festuca pratensis-Gesellschaft mit vollständig fehlenden Weidezeigern auf der abgegangenen Kogelalm im Kaisergebirge. Auf Mergelstandorten können "unterbestoßene" Kammgrasweiden dem Borstgras zunehmend Raum geben, was durch gelegentliche Trittschäden noch gefördert werden kann. Schatt- und Feuchthänge überziehen sich beispielsweise auf Flyschmergeln, Roßfeldschichten oder Molassemergeln gerne mit Farn- bzw. Farn-Hochstaudenfluren, bestehend aus Bergfarn (Thelypteris limbosperma), Alpen- und Frauenfarn (Athyrium distentifolium, A. filix-femina), im Osten auch Doronicum austriacum, im Westen Achillea macrophylla. Auf sonnigeren, weniger frischen Kammgras-Hangweiden registrierte SPRINGER einen zunehmenden Borstgras-Germer-Aspekt, der möglicherweise in Fuchskreuzkraut-Fluren übergeht.

DAV
Deutscher Alpenverein

Bodensaure Borstgrasausbildungen tiefmontaner Kammgrasweiden beispielsweise im Nagelfluhgebiet fallen häufig dem Adlerfarn anheim, der einer Wiederinbetriebnahme brachgefallener Hänge größten Widerstand entgegensetzt (vgl. 3.2.2.1 und 3.2.2.4.5).

Ein zusammenfassendes Sukzessionsmodell für intensive Ausbildungen der Kammgrasweide im Nationalpark Berchtesgaden entwerfen SPATZ, SPRINGER & SPANDAU 1985, Abb. 35). Derartige Entwicklungen treten nach Beobachtungen des Verfassers vor allem auf Liasauflagen, Kreidemergeln (z.B. Gosau) und nicht zu silikatarmen Mergeln auf.

Abb. 35: Entwicklungsreihe des Alchemillo-Cynosuretum auf Königssee-Almen
(nach SPATZ, SPRINGER & SPANDAU 1985, umgezeichnet)



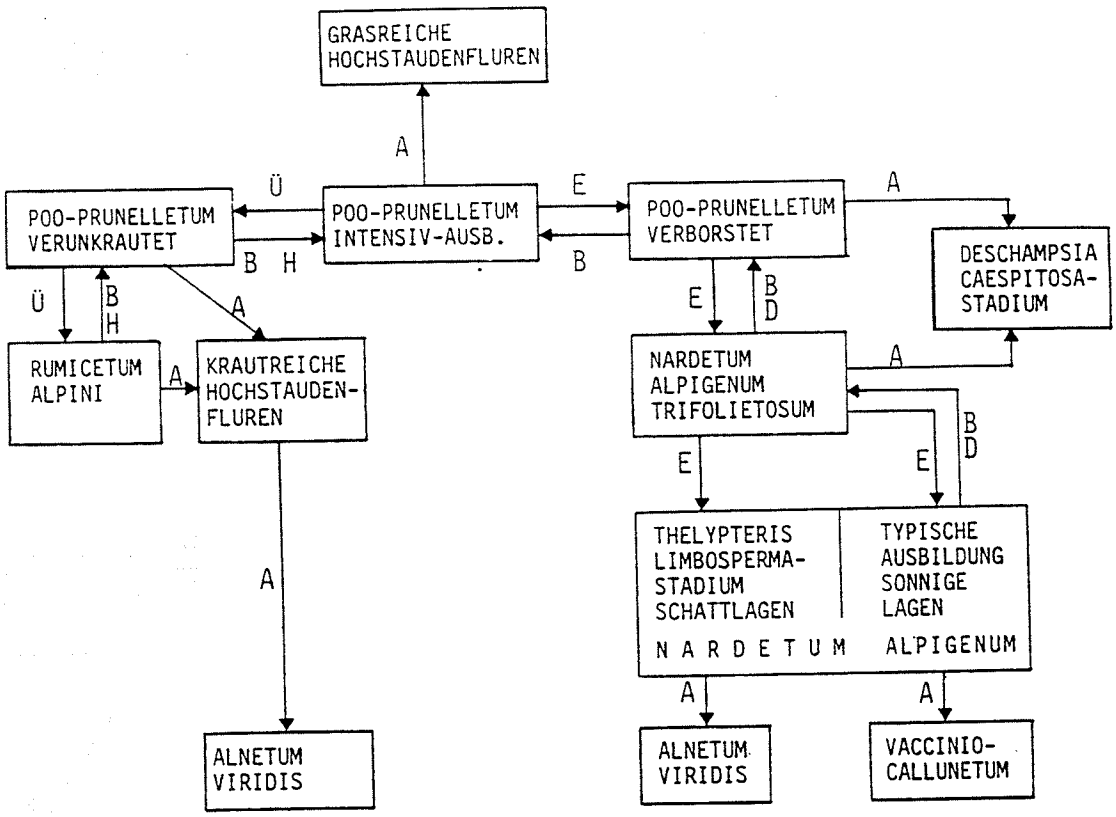
A Auflassung
B Geregelte intensive Nutzung
D Düngung
H Einsatz von Pflanzenschutzmitteln
Ü Überbeweidung
E Extensivierung

Wegen vieler Auflassungsbeispiele ist die Entwicklungsreihe der subalpinen Milchkrautweiden (ca. 1500 - 1950 m) zumindest in den ersten Phasen besser bekannt. Für die auf Liasreste konzentrierten Berchtesgadener Brachalmen postuliert SPRINGER unterhalb 1700 m einen Übergang vom weidebürtigen Borstgrasrasen (Nardetum trifolietosum) über die Germer- und die typische Ausbildung zur Zwergstrauchheide, verweist aber gleichzeitig auf die ungenügend lange Sukzessionszeit zur Aufstellung einer ganzen Sukzessionsreihe. Auf besonders stark beweideten Milchkrautweiden entwickelten sich nach SPRINGER Borstgrasstadien, die nach 20-25 Jahren Auflassungsdauer auf feuchten und hängigen Standorten in ein zu 50 % von Rasenschmiele beherrschtes und recht stabiles Stadium übergehen.

Abb. 36 (S. 94) faßt die nach Ergebnissen von SPRINGER postulierte Entwicklungsreihe der Berchtesgadener Milchkrautweiden zusammen. Zu ergänzen ist dabei, daß ein Vaccinio-Callunetum im Regelfall nur auf Kieselfazies, nicht aber im Mergelgesteins- und Moränenbereich zu beobachten ist.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 36: Entwicklungsreihe des Poo-Prunelletum auf Königssee-Almen (nach SPATZ, SPRINGER & SPANDAU 1985, umgezeichnet)



A Auflassung B Geregelte intensive Nutzung D Düngung H Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln
Ü Überbeweidung E Extensivierung

Sickerfrische Rostseggen-Steilhalden neigen in Phasen rückläufiger Beweidung zur Hochstauden-Ausbreitung. Neben dominanten und besonders eindrucksvollen Blütengestalten wie z.B. Crepis blattarioides, Pedicularis foliosa, Centaurea montana, Chaerophyllum villarsii, Pleurospermum austriacum, Adenostyles-Arten, Lilium martagon, Allium victorialis und Anemone narcissiflora erreichen auch relativ seltene Arten wie z.B. Hieracium prenanthoides, Crepis pontana, Lathyrus laevigatus, Phyteuma halleri, Astragalus frigidus und A. australis ihren Schwerpunkt in nur (mehr) schwach oder auslaufend beweideten Rostseggenhängen im Mergelbereich. Schneebewegungen halten hier jeglichen Gehölzaufwuchs fern. In gleicher Weise metastabil erscheinen schönschwingelreiche Hochgrasausbildungen der subalpinen Stufe, in denen neben Carex ferruginea und Festuca pulchella insbesondere Dactylis glomerata und mehrere Hochstauden das Eindringen von Gehölzen unterdrücken. Gerade auf jahrzehntelangen Brachen, wie z.B. im Bäckenalmgebiet/Ammergebirge, gehören sie zu den wegen ihres Arten- und Blütenreichtums eindrucksvollsten Pflanzengesellschaften dieser Höhenstufe im Mergelbereich.

Auf stärker verhagernden und versauernden, vom Hangwasserzug ± ausgeschlossenen Hangrippen und Hangschultern entfalten subalpine und alpine Nardeta bei zurückgehendem Beweidungseinfluß durch massiertes Auftreten von Korbblütlern wie Arnica montana, Crepis conyzifolia, Hypochoeris uniflora und Hieracium aurantiacum sowie Campanula barbata

DAV
Deutscher Alpenverein

und Phyteuma betonicifolium (letztere im Allgäu) eine oft unvergeßliche Blütenpracht.
Die von SPRINGER substratunspezifisch angenommene "Verborstung" von Kamm- und Milchkrautweiden tritt nach Eindrücken des Verfassers großflächig kaum im reinen Karbonat-, sondern im Mergel- bzw. Molassebereich auf. Bis zu Vacciniumheiden schreitet dieser Versauerungs-, eventuell auch Podsolierungsprozeß i.d.R. nur auf aushagernden Sonderstandorten besonders in Kammnähe oder auf Hangschultern fort.

Mehrere Indizien sprechen für Torfmoosausbreitung bzw. Vermoorungsprozesse auf brachfallenden Staunässelagen im Mergelbereich, so z.B. auf bestimmten Kämmen, Karböden, Riedeln und Talböden der Flysch-, Molasse-, Helvetikum- und Ultrahelvetikumzone. Möglicherweise "starten" sporadisch auftretende torfige Trittlöcher mit ihrem dauerfeuchten Mikroklima die Sphagnum-Ansiedlung. Normale Bestoßdichte würde allerdings den Vermoosungsprozeß weitgehend unterdrücken. Möglicherweise wurden die vermoosungsförderlichen Stauhorizonte aber erst durch die Weideverdichtung geschaffen. Bei großflächig relativ gering zersetzten, unter 1 m mächtigen und wurzelechten Übergangsmoortorfen der Westallgäuer Alpen und des Bregenzer Waldes, aber auch des Nordschweizer Alpenrandes ist schwer vorstellbar, daß die Vermoorung bereits vor der alpwirtschaftlichen Entwaldungsphase eingesetzt hat (vgl. die Missenmoore des Nordschwarzwaldes, RADKE 1974).

Hochmontan-subalpine Sickerfluren mit Hochstauden und Schnittlauch kommen erst auf rückläufig beweideten oder (vorübergehend) brachgefallenen Mergelgesteinshängen zur vollen Entfaltung, so z.B. auf Hällritzer Serie, Piesenkopfschichten und Kössener Mergeln. Schnittlauchfluren (Allietum schoenoprasi) färben besonders die kaum mehr bestoßenen Karunterhänge mit ihrem Lila-Schleier (z.B. Prinschenalpe/Hörnergruppe, Fellalm/Traithen, Nordseite Stubeckrücken bei Schleching). Von den Wasserrinnen aus dehnt sich die "Quellstaudenflur" (Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii) über wasserzügige flache Mergelhänge aus, wo sie früher durch Pferdebeweidung weitgehend unterdrückt worden war (z.B. Roßalm bei Reit i.W., Schwangauer Kessel, Kleb- und Oberalp an der Klammspitz; Mitt. einiger Alpbewirtschafter und Hirten). Großflächig phytomasseproduktiver und höherwüchsig als alle anderen alpinen Offenlandbestände, gehören Sickerfluren dieser Art zu den gehölzfeindlichsten Dauergesellschaften der Waldstufe. Nur natürliche (z.B. Erdstrom Klebalp) oder künstliche (z.B. Pistenbau Winkelmoos, Quengeralm/Brauneck) Erdbewegungen verwandeln sie in andere Vegetationsformen.

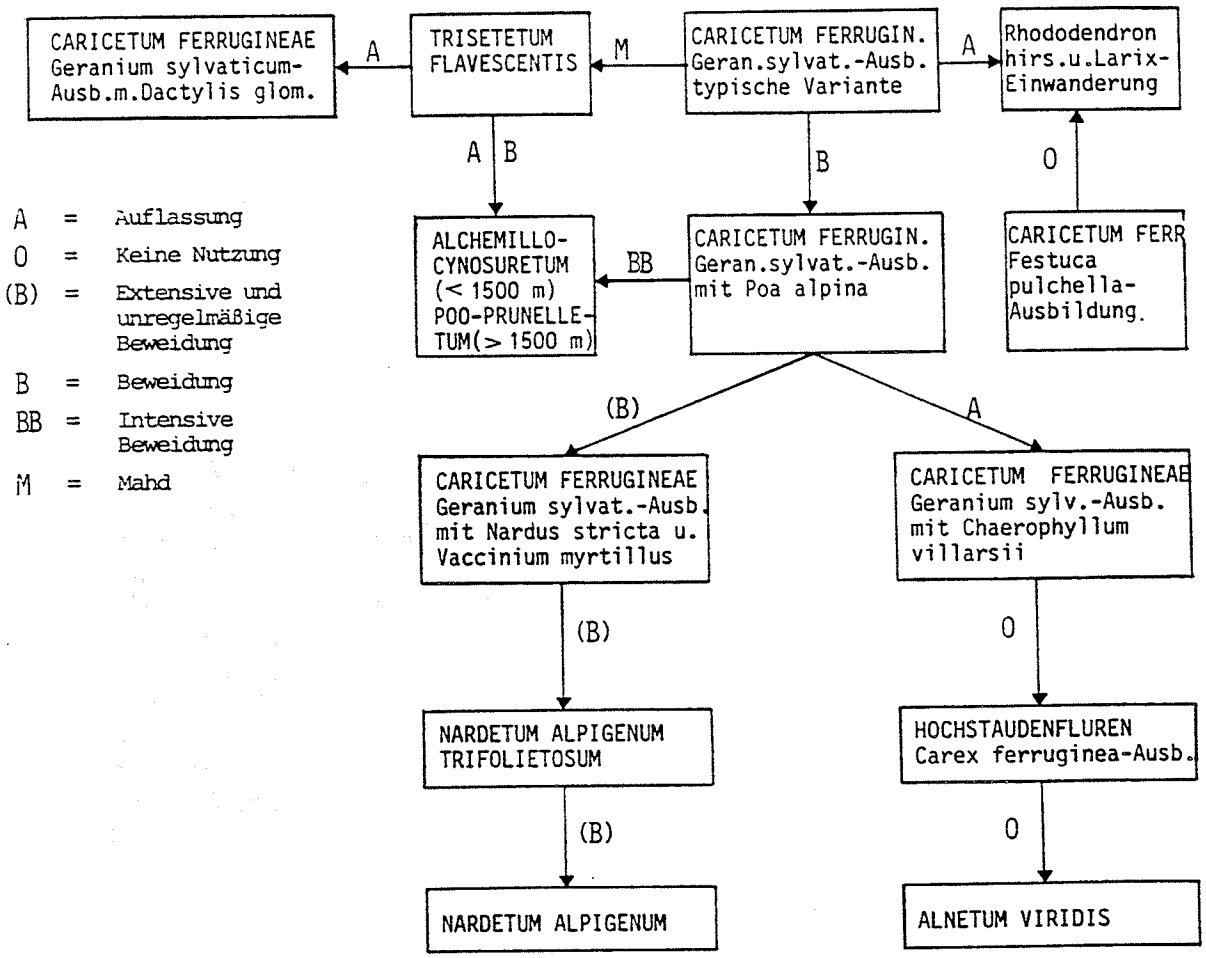
Auch Lägerstaudenfluren haben ihren Entwicklungsschwerpunkt im Bereich der lehmig-tonig verwitternden Schichten. Nach STÜSSI, BRAUN-BLANQUET u.a. bleiben sie in den Schweizer Alpen teilweise mehr als 60 - 80 Jahre ± stabil. SPRINGER fand sie auf der längst aufgegebenen Seeleinalm im Hagengebirge in über 1800 m Seehöhe gegenüber dem Bericht von RANKE (1929) kaum verändert. In tieferen Lagen scheinen Ampfer- und Kreuzkrautlägerfluren etwas weniger persistent zu sein. Vielfach werden sie auf Berchtesgadener Brachalmen durch Adenostyles-Bestände allmählich unterwandert und endlich abgelöst. SPRINGER & SPATZ (1985) sowie ZIELONKOWSKI (mdl.) bringen dies u.a. mit dem Nährstoffaustrag durch das im Wald abkotende Schalenwild und den Populationsdruck der umgebenden Wald- und Hochstauden in Zusammenhang. LIPPERT (1966) beschreibt eine Brennessel-Roßminzen- bzw. Roßminzengesellschaft sowie eine Knaulgras-Alpenampfer-Ausbildung des Adenostylo-Cicerbitetum als Folgestadium ehemaliger kasernaher Brennessel- bzw. Ampferfluren auf abgegangenen Königssee-Almen. Vielleicht

DAV
Deutscher Alpenverein

wird die Oligotrophierung hier durch Sickerwasserausspülung gefördert. Anscheinend lösen sich Lägerfluren auf hängigen Karbonatstandorten rascher auf als in lehmigen Muldenstandorten: Beispielsweise verweisen auf der seit 1890 abgegangenen Vorderbergalm (Hochkalter) nur mehr wenige niedrigwüchsige Brennesselbüsche auf den vormaligen Jauchestandort.

Eine zusammenfassende Modelldarstellung der Brachentwicklung von Rostseggenrasen, die ihren Schwerpunkt im Mergelgesteinsbereich haben (d. Verf.), geben SPRINGER & SPATZ (1985) für die Königsseealmen:

Abb. 37: Entwicklungsreihe der Borstgrasrasen im Königsseegebiet (nach SPRINGER & SPATZ 1985, etwas verändert



3.1.6.4.3 Kieselstandorte der Kalkalpen

Auf den Kieselkalkstandorten des Rotwandgebietes (vor allem Obere Wallenburger und Wildfeldalm) verschwinden nach ZIELONKOWSKI (1975) aus dem Nardetum alpigenum zuerst die Nährstoffzeiger der Kriechklee-Ausbildung. Auffälligere Arten wie Arnika und Ungarischer Enzian (andernorts auch Bärtige Glockenblume, Beob. d. Verf.) nehmen dabei zu. Das Vordringen von Vaccinium-Arten und Calluna leitet in ein Zwergstrauchstadium über, das über Alpenrosendominanz allmählich zum Rhododendro-Vaccinietum führt.

DAV
Deutscher Alpenverein

Im Allgäu, wo neben den helvetischen Flysch- und jurassischen Kieselkalken, Radiolariten bzw. Sandsteinen auch die gratnahen stark entkalkten Fleckenmergelzonen zu den Kieselstandorten gerechnet werden müssen, ist die Zwergstrauchverheidung eine der prägendsten Vegetationsentwicklungen überhaupt. Dabei ist die Konkurrenzkraft der einzelnen Zwergsträucher standortspezifisch verschieden: Die Alpenrose (Rhododendron ferrugineum) erobert die einigermaßen schneegeschützten (sub)alpinen Borstgrasrasen (Nardetum alpigenum und Aveno-Nardetum) an Flachhängen und solchen Kammlagen, Hangrippen und -schultern, auf denen lückig stehende Fichten oder Latschen Schneeansammlungen bewirken. Heidel- und Rauschbeere (Vaccinium myrtillus, V. uliginosum) erreichen besonders auf Kämmen, Hangrippen und windgefegten Oberhängen mit geringem Schneeschutz hohe Deckungsgrade, wo auch die Podsolierungsneigung zwergstrauchbegünstigend wirkt. Die wärmebedürftige Besenheide (Calluna) breitet sich auf lokalklimatisch begünstigten, fast immer sonnseitigen subalpinen Standorten bevorzugt auf extrem karbonatarmen, wenig verwitternden Kieselgesteinen, z.B. auf Brisisandstein, am deutlichsten aus.

Wie bereits STÜSSI und ZIELONKOWSKI betonen, werden nicht nur Baumsämlinge, sondern auch Zwergsträucher durch den Rasenfilz gehemmt. Die Heidelbeere ist sogar in relativ intensiven Borstgrasausbildungen wie z.B. dem Nardetum alpigenum trifolietosum bisweilen ein steter Begleiter. Der Weidebetrieb gestattet ihr jedoch dort nur unscheinbare Kurztriebe. Ihre Keimchancen sind dort größer als in dichtverfilzten "unterbeweideten" Ausbildungen. Dank ihres raschen Ausbreitungsvermögens vermag die Heidelbeere bevorzugt in vormals stärker genutzten Borstgrasrasen zur Dominanz zu gelangen, wenn die Beweidung abnimmt oder aufhört (RINGLER 1975). In den Allgäuer Alpen überziehen sich Borstgrasweiden d o r t innerhalb von wenigen Jahren mit Alpenrosen, wo bereits während der Beweidungsphase in unzähligen Bodenwunden ein Sockelbestand aus unscheinbaren, weil dauernd verbissenen Zwergstrauchjungpflanzen in "Wartestellung" gegangen ist (z.B. Schmalhorn im Bereich der Einödsbergalpe). Auf ausgedehnten Fleckenmergel-Oberhängen wäre nach abrupter Beendigung der Schafbeweidung (örtlich auch der Rinderbeweidung) mit einem raschen Aspektwechsel vom Nardetum alpigenum zur Alpenrosen- bzw. Beerstrauchheide zu rechnen. Da es kaum süßere Heidelbeeren als in alpinen Kammlagen und kaum einen eindrucksvolleren Blütenaspekt als eine flammend rote Alpenrosenheide mit hochstengeligen Enzianen geben kann, dürften sich derartige Brachestadien höherer öffentlicher Beliebtheit erfreuen als mancher "gepflegte" Weiderasen.

Durch mikroklimatische Abschirmung, Schneeschutz, Vergreisung und Parasitenbefall bieten Zwergstrauchbestände den Fichtensamen und -jungpflanzen entschieden mehr Entfaltung als reine Borstgrasfluren. Besonders die Alpenrosenstadien müssen daher als Initialstadium für die Rückkehr des subalpinen Fichtenwaldes angesehen werden.

Auf staufeuchten Verebnungen karbonatarmer Materialien, z.B. auf Cenoman- oder Raibler Sandsteinen, breiten sich auf Almbrachen Rasenschmielen-, z.T. auch Rasensimsen-dominierte Bestände aus (Deschampsia caespitosa- bzw. Trichophorum caespitosum-Gesellschaften). Wo das Gestein so karbonatarm wird, daß sogar ombrotraphente Torfmoose darauf gedeihen, werden auch in den bayerischen Alpen an Flachhängen, Kämmen und Sätteln Torfhügelmoore in Weiderückzugsgebieten beobachtet. Bis zu 1 m mächtige Sphagnum nemoreum- oder russowii-Polster überkleiden immer mehr die überkommenen Weidegangeln. Torfmooser-

DAV
Deutscher Alpenverein

stickte Kleinfichten verraten eine gewisse Ausbreitungstendenz. In Perioden starker Beweidung wären derartige mechanisch empfindlichen Bildungen immer wieder zertreten worden. Beispiele sind die Roßalm am Geigelstein, der Kirchstein im Bereich der Wallenburger Alm, die Gotzenalm (alle Lias-Kieselkalk), der Roßkopf oberhalb Hindelang (Flysch) und die Unteren Gottesackerwände (Helvetische Quarzitserie). Neuansiedlungen und eine gewisse Ausbreitungstendenz nicht bultbildender Torfmoosarten sind auch in vielen gering beweideten Borstgrasrasen insbesondere der Allgäuer Flysch- und Ultrahelvetikumzone zu beobachten. Die fast torffreien, lückigen Trichophorum caespitosum-Sphagnum compactum-Fluren auf durchrieselten Quarzit- und Sandsteinhängen des Helvetikum und Flysch sind wahrscheinlich durch "Überbeweidung" entstanden, bleiben aber im Brachzustand langfristig stabil (RINGLER 1981). Auf tiefgründig zergrusten und deshalb gut dränierten SW-exponierten und nur sehr wenig beweideten Kieselkalkoberhängen an der Rotwand beschrieb ZIELONKOWSKI (1975) eine "Buntreitgrasflur". Auf diesen im Mittel 30° steilen, mit basischem Erosionsmaterial von oben angereicherten Brachflächen bilden die langhalmigen "Lahnergräser" Buntreitgras, Wald-Hainsimse und Rostsegge zusammen mit Borstgras, Drahtschmiele und Heidelbeere einen dichten, schneegleitfördernden Filz.

Ähnlich wie die Trichophorum-Gesellschaften im Helvetikum bzw. auf Reiselsberger Sandstein dürften auch die winters sehr schneearmen und windgefegten Gamsheide-Spaliere auf Rundhöckern der Fleckenmergelzone, die Alpenbärlapp-Borstgrasrasen (Lycopodio-Nardeten) auf Rundhökkern im Raibler Sandstein (z.B. Weitalp im Ammergebirge, Schachen-Gamsangerl), tundraähnliche Alpenbärlapp-Flechten-Zwergstrauchheiden (auf Raibler Sandstein, Kieselkalk, Quarzit usw.) sowie Juncus triglumis-Sickerfluren vom Beweidungsrückgang kaum betroffen sein. Dasselbe gilt für die Phyteuma hemisphaericum-Hieracium alpinum-Pionierfluren in gratnahen Windausblasungsflächen der Flysch-, Fleckenmergel- und Kieselkalkzone.

3.1.6.4.4 Kristallinstandorte (Zentralalpen)

Auf einer subalpinen Almwiese im Gasteiner Tal stellten SPATZ & WEIS (1979) bereits in einer 20jährigen, mit Grünerlen verbuschten Brache den Ausfall von 19 Arten der Krautschicht (darunter Borstgras, Goldpippau, Bartglocke, Zwergalpenglöckchen, Trollblume, Meisterwurz und Bergpippau) fest. 3 Hochstaudenarten traten neu auf. Auf trockenen und nährstoffarmen Standorten entwickeln sich Borstgras- und Rotschwingelweiden über krautreiche Kurzgrasrasen mit einwandernden Zwergsträuchern zu Alpenrosenbeständen, in denen sich allmählich Lärchen, Fichten und Zirben etablieren.
Höhergelegene feuchte und nährstoffreichere Milchkrautweiden werden durch immer hochstaudenreichere und anschließend grünerlendominierte Langgrasbrachen abgelöst.
Erstaunlicherweise nehmen SPATZ & WEIS (1979) in der unteren subalpinen Stufe als Klimaxstadium brachgefallener Borstgrasrasen (sowie beweideter Krummseggen- und Beerstrauchheiden) eine baumarme Krähenbeerheide (Empetro-Vaccinietum) an.
In der alpinen Stufe gehen aufgelassene Borstgras-, Krummseggen- und Beerstrauchweiden ohne Zwischenstadien direkt in Violettschwingel- oder Krummseggen-Naturrasen über.

Auf den brachgefallenen Borstgrasmatten des Schweizer Nationalparks, die STÜSSI (1970) für säkular stabilisierte Dauerstadien hält, nahm der

DAV
Deutscher Alpenverein

Borstgrasanteil in über 50 Brachejahren sogar etwas zu. Dichter Narbenschluß und verdämmende Streuauflage unterbinden hier nicht nur die Fichten- oder Bergkiefern-, sondern auch die Zwergstrauchkeimung.

Einen Überblick der wichtigsten Brachsukzessionen hochmontaner bis alpiner Almen im Gasteiner Tal (Tauern) gibt die folgende Aufstellung aus SPATZ, WEIS & DOLAR (1978):

1. Sukzessionsschema in der hochmontanen bis subalpinen Stufe auf frischem oder nährstoffreichem Standort

	vorkommende Sukzessionsstadien				
bewirtschaftete Weiden und Mähder (*Nardetum* bzw. *Festucetum rubrae* und *Poa-Prunelletum, Trisetetum*)	Langgrasrasen mit einwandernder Heidelbeere und Grünerle	Langgrasrasen mit wolligem Reitgras, Zwergsträuchern und zahlreichen Grünerlen	Grünerlenbestand mit Gräsern und Hochstauden und kaum Zwergsträuchern	langsames Einwandern von Lärche, Zirbe und Fichte	Subalpiner Fichtenwald mit Lärche und Zirbe (*Piceetum subalpinum*)

2. Sukzessionsschema in der hochmontanen und subalpinen Stufe auf trocknerem oder ausgehagertem Standort

bewirtschaftete Weiden und Mähder (*Nardetum* bzw. *Festucetum rubrae*)	Kurzgrasrasen mit einwandernden Zwergsträuchern (Heidelbeere, Rauschbeere, Preiselbeere)	Kurzgrasrasen mit viel Zwergsträuchern, aufkommenden Latschen und Alpenrosen	von Latsche bzw. Alpenrose durchsetzte Zwergstrauchheiden	langsames Einwandern von Lärche, Zirbe und Fichte	Subalpiner Fichtenwald mit Lärche und Zirbe (*Piceetum subalpinum*)

3. Sukzessionsschema in der oberen subalpinen Stufe auf feuchtem, nährstoffreichem Standort

bewirtschaftete Weiden und Mähder (*Poa-Prunelletum*, Feuchtwiesen)	Langgrasrasen mit Hochstauden und Grünerlen				Grünerlengebüsch (*Alnetum viridis*)

4. Sukzessionsschema in der oberen subalpinen Stufe auf trocknerem oder ausgehagertem Standort

bewirtschaftete Weiden (*Nardetum*, beweidete *Curvuleten* und *Vaccinienheiden*)	Kurzgrasrasen mit Zwergsträuchern, aufkommende Alpenrosen oder Latschen	Alpenrosen mit Latschengebüschen und Zwergsträuchern (*Rhodoreto-Vaccinetum*)	langsames Einwandern von Lärche und Zirbe	langsames Einwandern von Lärche und Zirbe	Zirben-Lärchenwald (*Larici-Pinetum cembrae*)

5. Sukzessionsschema in der unteren alpinen Stufe

bewirtschaftete Weiden (*Nardetum*, beweidete *Curvuleten* und *Vaccinienheiden*)	Kurzgrasrasen mit zunehmendem Anteil an Zwergsträuchern				Zwergstrauchheiden (*Empetro-Vaccinetum*)

6. Sukzessionsschema in der alpinen Stufe

bewirtschaftete Weiden (*Nardetum*, beweidete *Curvuleten* und andere Naturrasen)					Naturrasen (*Caricetum curvulae, Festucetum violaceae* und andere)

3.1.6.4.5 Zusammenfassende Darstellungen der Sukzessionsverläufe rückläufig bewirtschafteter Almen für ganze Gebirgsstöcke

Ein Sukzessionsschema für die Kiesel-, Mergel-, Moränen-, Kalk- und Dolomitstandorte umfassenden Almen des östlichen Geigelsteingebietes erarbeiteten VALENTOWSKI & OBERMAIER (in BLACHNIK et al. 1986).

Da bisher wenig angesprochen, fallen in diesem Schema auf (vgl. Abb. 38, S. 100):

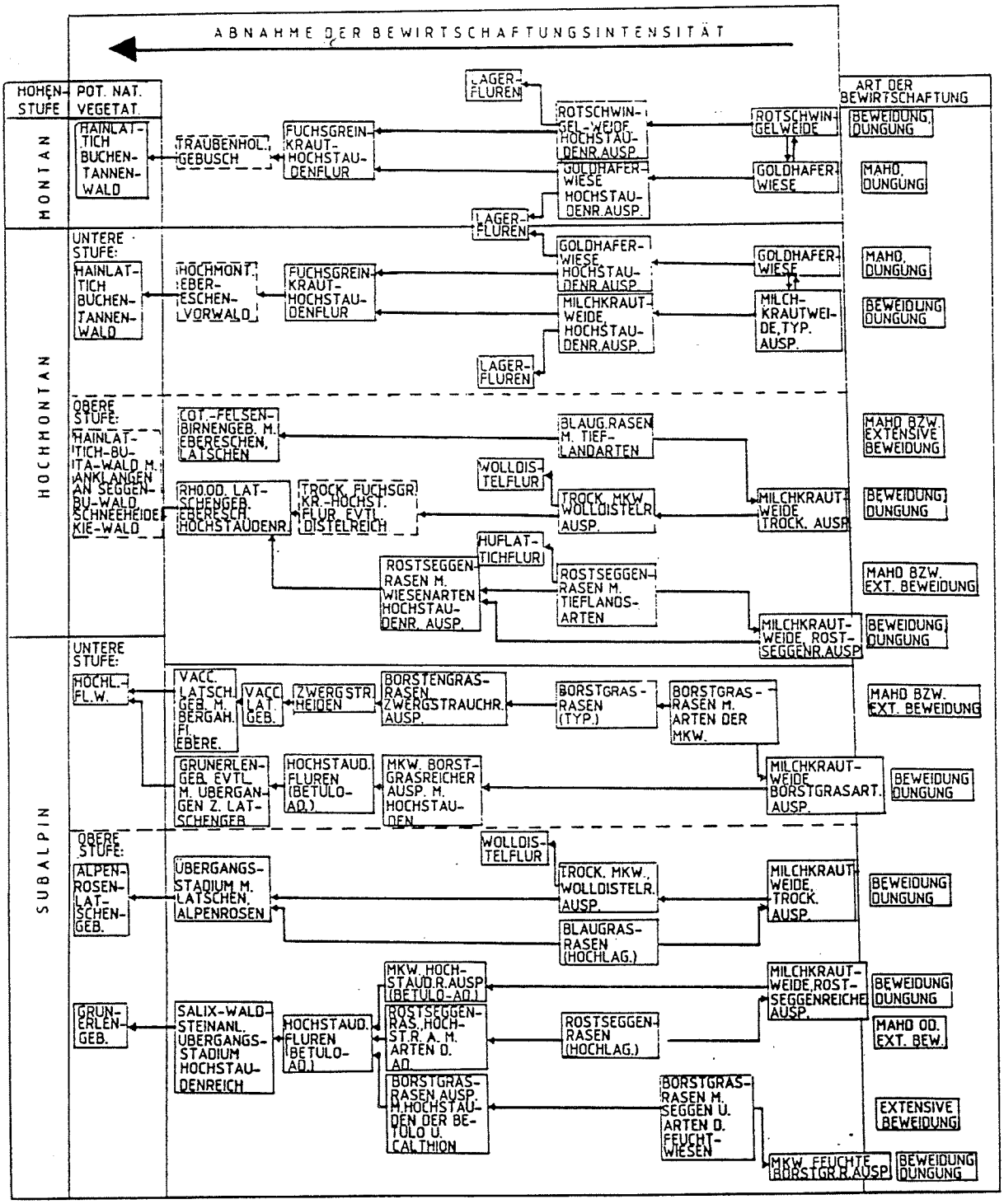
- eine Fuchskreuzkraut-Hochstaudenflur als Brachestadium der montanen Rotschwingelweiden, hochmontanen Milchkrautweiden und der Goldhaferwiesen
- die "Wolldistel-Flur" als Extensivierungsstadium trockener Milchkrautweidenausbildungen*
- eine "Huflattichflur" in der Sukzession tieflagenartenreicher Rostseggenrasen.

---

* Cirsium eriophorum kommt auf brachgefallenen Almlichtungen z.B. der aufgelassenen Aschentalalm und im Bereich der Jägerhütte im westlichen Geigelsteingebiet zu auffallender Dominanz

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 38: Sukzessionsmodell für Almen des östlichen Geigelsteingebietes bei Schleching, Lkr. Traunstein (umgezeichnet nach VALENTOWSKI & OBERMAIER in BLACHNIK et al. 1986)

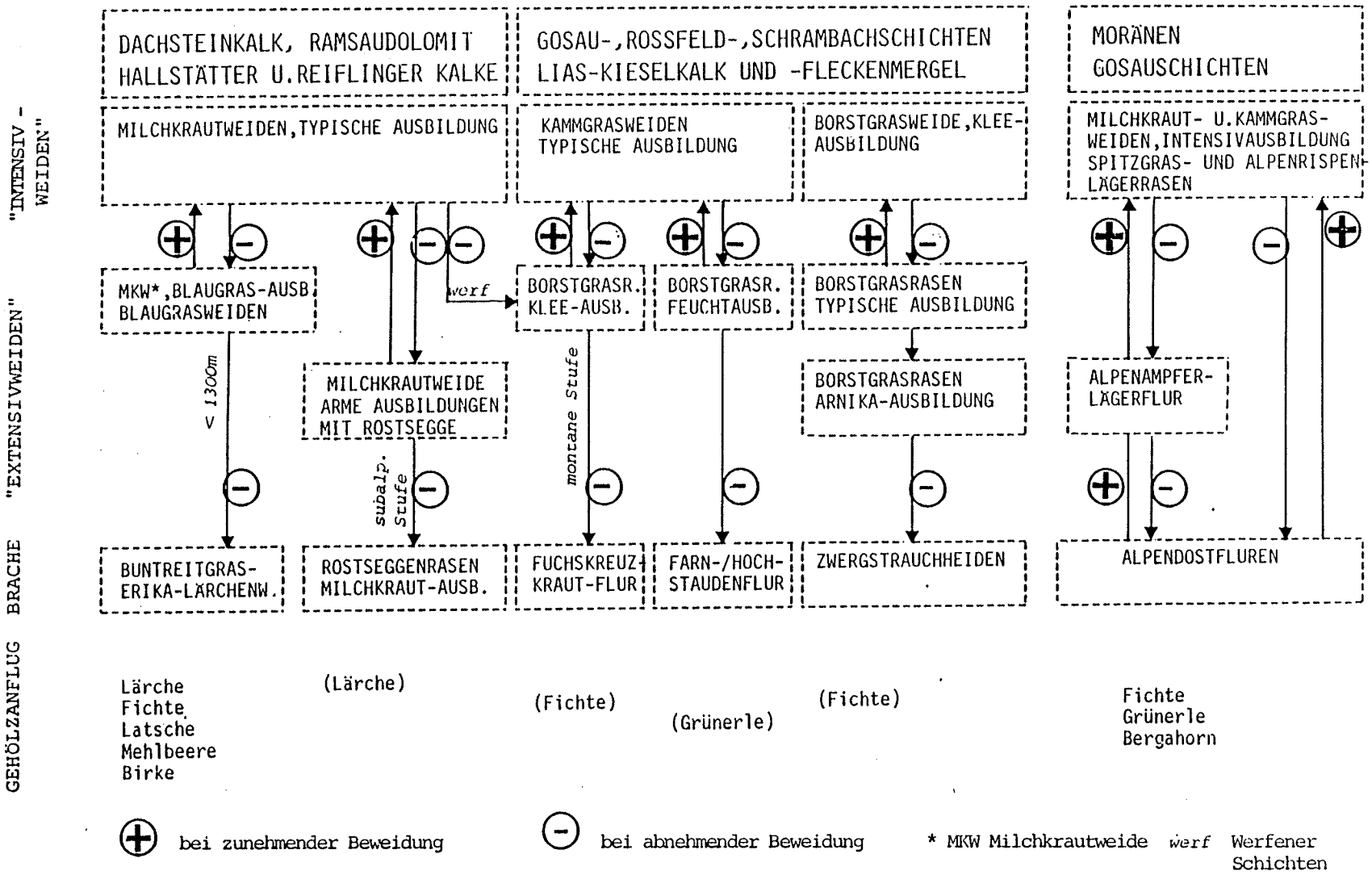


PFLANZENGESELLSCHAFT (SUKZESSIONSSTUFE) -IM KARTIERUNGSGEBIET VORHANDEN

PFLANZENGESELLSCHAFT (SUKZESSIONSSTUFE) -IM KARTIERUNGSGEBIET NICHT VORHANDEN

SUKZESSIONSRICHTUNG

Abb. 39: Auf Gesteinsbereiche bezogenes Sukzessionsmodell für Almen des Berchtesgadener Alpenparks (aus RINGLER et al. 1975, umgezeichnet und leicht verändert)



DAV
Deutscher Alpenverein

RINGLER et al. (1975) betonten in einem stark vereinfachten Sukzessionsmodell für die Almen des Berchtesgadener Alpenparks die geologischen Unterschiede (Abb. 39, S. 101). Dieses auf feinere Differenzierungen und Verästelungen verzichtende Schema deutet an, daß mit der Klassifizierung eines vorgefundenen Vegetationsauschnittes nicht automatisch die weitere Sukzessionslinie prognostiziert werden kann. Nicht alle Vegetationen, die derselben Pflanzengesellschaft zugeordnet wurden, entwickeln sich nach dem gleichen Schema! Dies kann zusammenhängen mit

- dem zunehmenden Einfluß der naturgegebenen Substrat- und Klimafaktoren im Zuge des abnehmenden und damit immer weniger nivellierenden Weidefaktors
- der sukzessionssteuernden Wirkung auch syntaxonomisch nicht "ausschlaggebender" Arten.

Gerade in den nur (noch) unregelmäßig oder gar nicht mehr beweideten, aber noch gehölzarmen Entwicklungphasen manifestieren sich gesteinsbedingte Standortsunterschiede am deutlichsten in der Vegetation. Ein klarer geologisch-bodenkundlicher Bezug scheint daher als Ordnungsgerüst für Alm-Sukzessionsmodelle unabdingbar.

3.1.6.4.6 Naturschutzbewertung der Sukzessionsverläufe

Wie verändern sich Artenzahlen und bemerkenswerte Pflanzenarten im Zuge der Almextensivierung? Ein Beispiel hierzu ist Abb. 40, S. 103 (aus SPATZ et al. 1982). Mit den angenommenen pflanzensoziologischen Verschiebungen sind z.B. bei der Horstseggen- und Hochstauden-Ausbildung der Kammgrasweide, bei der Milchkrautweide und Buntreitgrasflur erhebliche Zuwächse der Gesamtartenzahl verbunden. Gegenläufig hierzu, aber in noch "geschlossenerer Front", würden die Futterwerte absinken.

Unter der Voraussetzung, daß sich "renaturierte" und bereits vorhandene Vorkommen derselben Gesellschaft nur wenig unterscheiden, brächte die Extensivierung bzw. Brache vieler Almweiden eine deutliche Zunahme der geschützten und gefährdeten Arten. Beispielsweise geben SPATZ, SPRINGER & SPANDAU (1985) für die Kamm- und Milchkrautweiden 19 bzw. 6 geschützte und 15 bzw. 2 Rote-Liste-Arten an, für die zumindest teilflächig daraus "herstellbaren" Rostseggen- und Blaugrasrasen aber 28 bzw. 38 geschützte und 17 bzw. 22 Rote-Liste-Arten.

Da die Extensivierung im allgemeinen den Trophiegrad der Vegetation herabsetzt, wirft die negative Korrelation zwischen dem Anteil gefährdeter Pflanzenarten und der Stickstoffzahl ein Schlaglicht auf die Bedeutung der Extensivierung für bemerkenswerte Arten (Abb. 41, S. 104).

Treten die hier formulierten Sukzessionsmodelle tatsächlich ein, so rückt die Pflanzengesellschaft so gut wie immer in eine Position mit relativ und meist auch absolut höherer Abundanz geschützter und gefährdeter Arten. Freilich dürfte diese artenschutzpositive Entwicklung auf leicht aushagerbaren flachgründigen Standorten rascher verlaufen als auf natürlich "eutrophen".

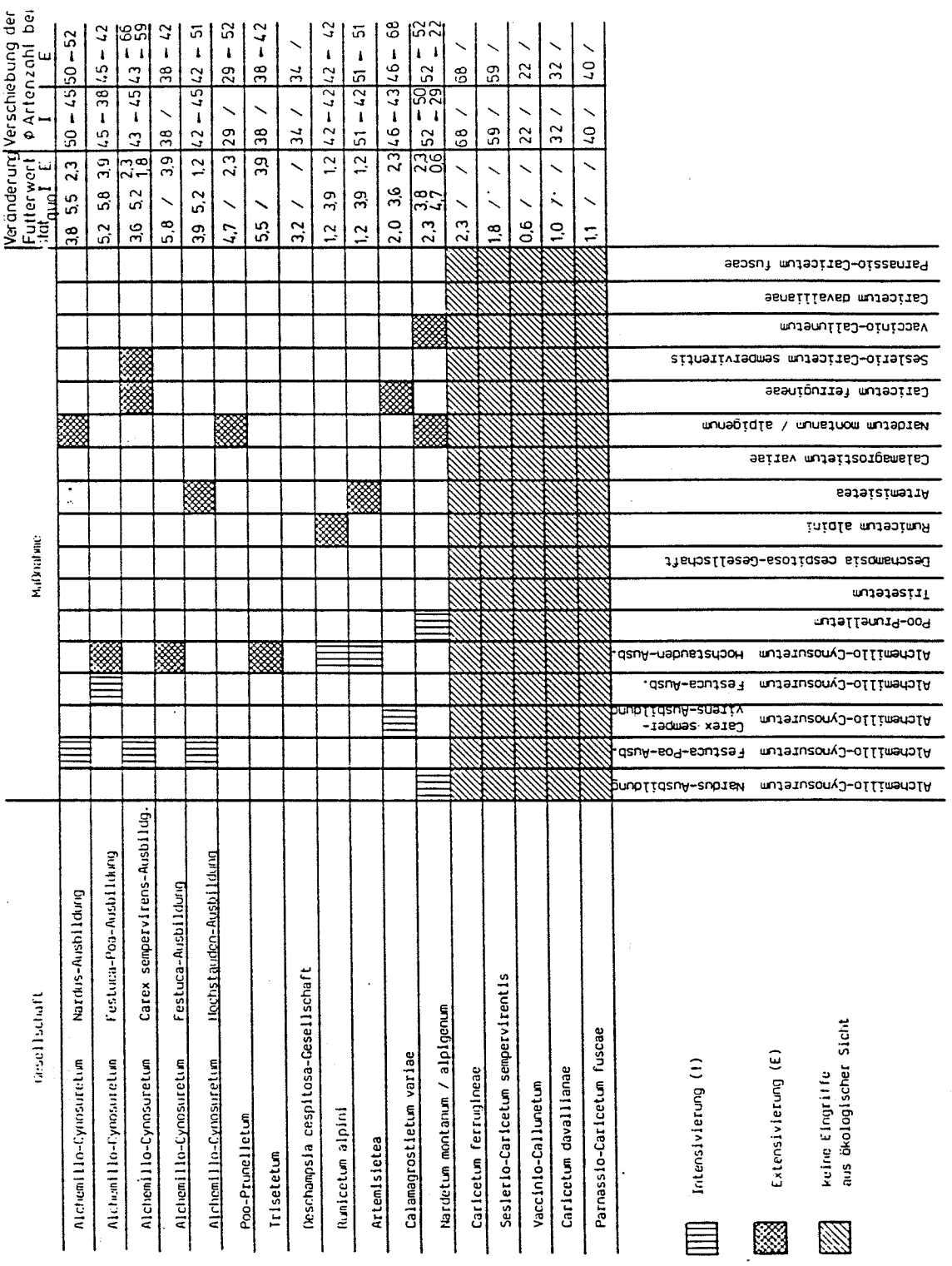
3.1.7 Wildheumahd, Almanger

3.1.7.1 Situation der Kriegs- und Nachkriegszeit

"So reichte der vom alpenländischen Bauern der Natur abgerungene Wirtschaftsraum schließlich von der Talsohle über die Terrassen und Hänge und noch über die Almen hinaus bis auf die Bergmähder, alles in allem über 2000 m Höhenunterschied" (FLIRI 1979, S. 96).

DAV
Deutscher Alpenverein

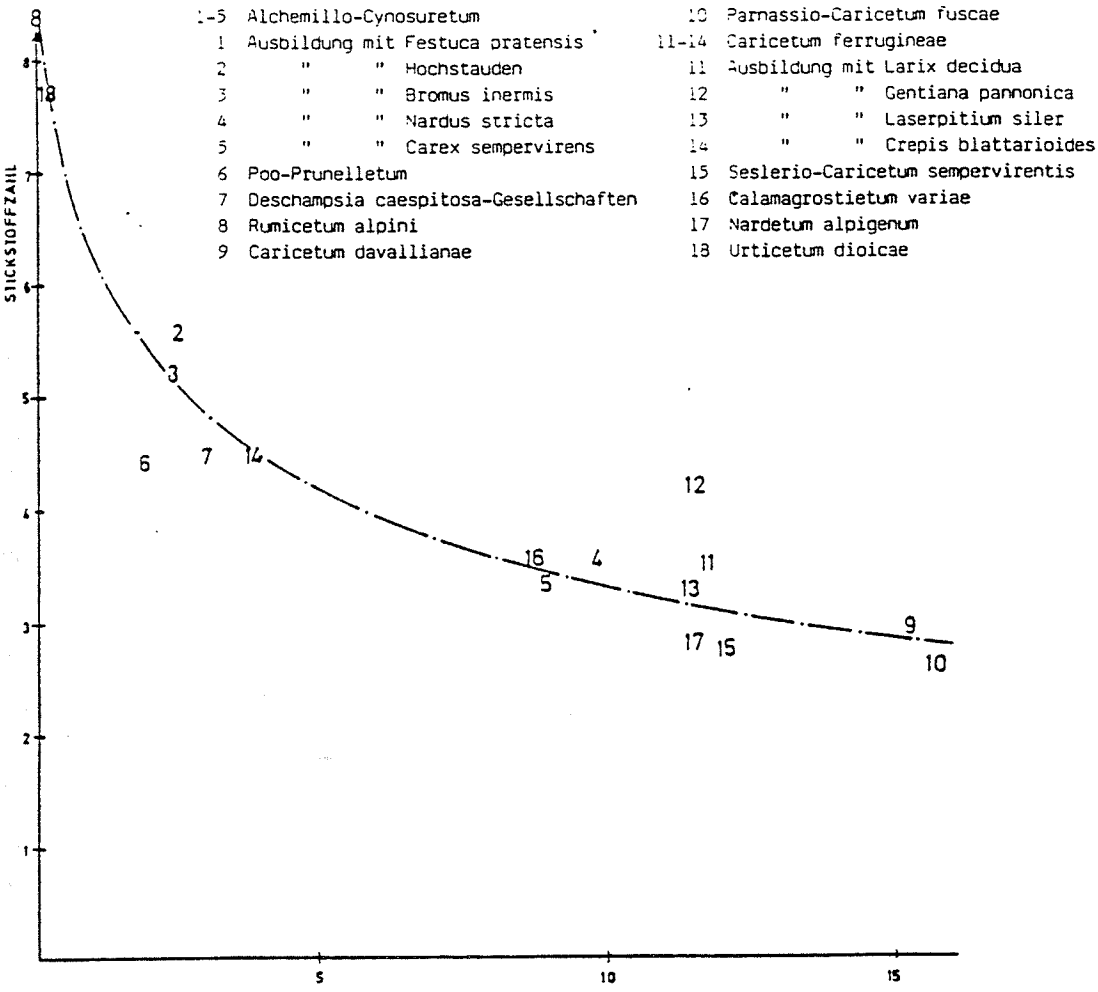
Abb. 40: Mögliche Verschiebung von Pflanzengesellschaften, Futterwertzahlen und Artenzahlen infolge von Nutzungsänderungen auf Almen des Königsseegebietes (aus SPATZ, SPRINGER & SPANDAU 1985)



Senkrecht unter dem signierten Kästchen ist diejenige Vegetationsausbildung aufgeführt, die nach diesen Modellvorstellungen aus der ursprünglichen Ausbildung (horizontale Beschriftung) durch Nutzungsveränderung hervorgehen würde. Kleine Pfeile (rechts) bezeichnen die Artenzahlverschiebung bei Intensivierung (I) und Extensivierung (E).

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 41: Zunahme gefährdeter Gefäßpflanzenarten mit abnehmender N-Zahl (ELLENBERG) auf Berchtesgadener Almen (aus SPATZ, SPRINGER & SPANDAU 1985)



Anteil gefährdeter Arten an der Gesamtartenzahl (Werte in %)

In der traditionellen Almwirtschaft spielte zumindest in "Urwiesengebieten"* die B e r g heugewinnung (von den Steilhängen meist oberhalb der Kernweideflächen bis gegen 2600 m) und das A n g e r heu (vom eingefriedeten und meist gedüngten Almanger in Hüttennähe) eine ebenso gewichtige Rolle wie die Weide.

In der alpenländischen bäuerlichen Hauswirtschaft wurden die Heimgutsflächen großenteils für den Feldbau benötigt; einen Großteil des Winterfutters und Notfutters für das Almvieh mußten daher die Hochmähder liefern (in der Gemeinde Muhr/Lungau 50 % und mehr). Beispielsweise ermöglichten die von 11 Tuxer Bauern allein auf dem Junsberg während des 2. Weltkrieges allsommerlich gewonnenen 63 000 kg Bergheu einen um ca. 25 Kühe höheren Viehbestand (HUBATSCHEK 1979).

---

* Vor allem Mergelgesteinshänge der nördlichen Kalkalpen, Flysch, helvetische Mergelserien, Wengener, Cassianer und Buchensteiner Schichten der Dolomiten, Schiefer- und Grauwackenzone der Zentralalpen

DAV
Deutscher Alpenverein

Noch in den 50er Jahren konnte man im Juli und August die Bergbauern und Senner überall bei der Wildheumahd in steilem, oft gefahrvollem Gelände beobachten. 1939 lieferten die bis 2500 m hoch gelegenen Bergmähder der 3 Lungau-Gemeinden Zederhaus, Muhr und St. Michael nicht weniger als 840000 kg Heu an die Heimgüter; zusätzliche Wildheumengen wurden auf den Almen verfüttert und verlängerten die Älpungszeit bedeutend (HUBATSCHEK 1979). Veranschlagt man auf den eher produktionsschwachen Kristallinböden im relativ trockenen Lungau einen ha-Ertrag von 20 dt/ha · Jahr, so wären etwa 5000 ha Hochlagen in den 3 Gemeinden allein durch die bäuerliche Sensenmahd gestaltet worden. 392 Personen (ohne mithelfendes Almpersonal) mit ungefähr 5400 Tagschichten waren dafür erforderlich. In Zederhaus konnten bei einem Gesamtviehbestand von 4099 Stück dadurch 140 - 150 Stück Jungvieh m e h r überwintert werden. Mit Ausnahme der Bäuerin, den unter 8jährigen Kindern und Alten und Kranken verließ ein Großteil der Bevölkerung das "Land" (Tal) - in einzelnen Gemeinden waren mehr als 1/3 der Gesamtbevölkerung zeitweilig in der Almregion tätig - und zog die Woche über auf den "Berg" (vgl. auch die frühere Nutzung der Rhön-Hochwiesen!)

Im Stubaier Obernbergtal erntete man im Jahre 1943 1402 "Taschn" (Heubündel), d.h. 210300 kg Bergheu und 494 Taschn (100000 kg) Angerheu in einer Höhe zwischen 1700 und 2600 m und fuhr sie mit den "Anzn" (urtümliche Zuggeräte) bzw. Hornschlitten im Winter zu Tale (HUBATSCHEK 1979). In Vorarlberg bzw. im Bregenzer Wald wird gelegentlich heute noch Bergheu in sog. "Burden", d.h. hintereinander geschaltenen Heubündeln, abgefahren.

Diese Nutzungsart wurde etwas eingehender geschildert, weil sich nur so das Erscheinungsbild unzähliger Berghänge in allen Gebirgsteilen verstehen läßt. Von der Wildheumahd geprägt sind beispielsweise in den Randalpen die hoch hinaufziehenden Berglehnen des oberen Lechtales, im Bereich des Hochtannbergpasses, die montanen bis alpinen Grashänge der Allgäuer Fleckenmergel- und Flyschberge bis in die Gipfelregionen um 2300 m, die oberen Steilpartien der Allgäuer Nagelfluhkette, die Flyschnordhänge bei Buching und Trauchgau, die Kreide- und Jurahänge im Bäckenalmgebiet und auf der Südseite des Graswangtales (vor allem Brunnen- und Hennenkopf), das Enninggebiet, die Heuberg-Südflanke bei Nußdorf, die Sonnhänge am Hochgern, an der Thorauschneid und anderen Ruhpoldinger Bergen, Liashänge in der oberen subalpinen und alpinen Stufe des Nationalparks.

Viel ausgedehnter war und ist der alpine Mähbetrieb in den Südalpen, so etwa auf der weithin nur gemähten und nicht beweideten Schwesteralm in Gröden, auf den Ruones-Hängen bei Corvara oder auf der 50 km² großen Seiseralm, "die allerschonische und große alm so man nit jr gleichen in landt findt ..." (Marx Sittich von Wolkenstein). Exemplarisch wird auf die Verflechtung von Mäh- und Weidenutzung und das ausgeklügelte Nutzungsgefüge auf dieser 1700 - 2100 m hoch auf weichen Schichten gelegenen Almlandschaft in Kap. 4.1 eingegangen.

"Überall in den Alpen werden Bergwiesen gemäht und Almen bewirtschaftet, doch nirgendwo geschieht dies so weitflächig und so geschlossen wie auf der Seiseralm und kaum irgendwo führt eine Alm ein ebenso starkes Eigenleben wie die Seiser Alm zwischen Schlern und Lang- und Plattkofel ..." (LUTZ 1969). Das Almleben erreicht(e) bei einsetzender Wiesenmahd (Mitte Juli bis Mitte August) seinen Höhepunkt. Die um 1960 noch ca. 25 km² Mähflächen wurden bis dahin noch fast ausschließlich mit der Sense gemäht. 1956 waren 55 - 60 % der ungefähr 800 Mäher und Recherinnen, die durchschnittlich 2 Wochen geblieben sind, Familienfremde, 15 - 20 % sogar Gemeindefremde. Mindestens 5000 Fuder Heu

DAV
Deutscher Alpenverein

wurden auf die Talhöfe gebracht, ein Teil auch auf der Alm oder auf den neu entstehenden ganzjährigen Viehhöfen verfüttert. Im ganzen war die Abhängigkeit der Heimgüter von den Heuerträgen der Seiser Alm sogar höher als von der Weidenutzung. Vielen Betrieben von Kastelruth erlaubte die Wiesennutzung der Alm einen 50 % größeren, manchen sogar einen doppelt so hohen Viehbestand (LUTZ 1960).

In vielen Schweizer Berggemeinden wurden alle Flächen oberhalb der Waldgrenze nicht als Alpweide, sondern ausschließlich als Bergwiesen genutzt, während die Sömmerungsweiden wie z.B. in Schanfigg in benachbarte Gemeinden und Talschaften verlegt waren. Strenggenommen müßten auch die Maiensäßen, hofferne Vorweiden und Mähder der unteren Bergregion, mitbehandelt werden. Sie seien aber ausgespart, weil sie nicht immer o b e r h a l b , sondern auch u n t e r h a l b hochgelegener Bergdörfer liegen können, so z.B. in Chandolin im Val d'Anniviers (1960 m). Hier erstrecken sich die Maiensäßen von 800 bis 1700 m, die Dorfzone von 1700 bis 2200 m (Siedlung, Wiesen und Äcker) und die Alpzone von 2200 bis gegen 2600 m (WALTHER & JULEN 1986).

Eine Eigenart vieler Schweizer Bergmähder ist die feste Flurstücksaufteilung - etwa vergleichbar den Langstreifenfluren des Bayerischen Waldes, aber stets in der Hangfallinie. Solche Bergwiesen wurden nicht alternierend, sondern alljährlich auf der ganzen Fläche gemäht.

3.1.7.2 Heutige Situation der Mähder

"Dieses Mähen einer so großen Wiesenfläche auf der Seiser Alm mit der Hand wird solange noch möglich sein, als die Bauernfamilien in Kastelruth ebenso wie in anderen Berggebieten im allgemeinen noch kinderreich sind und solange die Mehrzahl der heranwachsenden Kinder noch auf dem elterlichen Hof verbleibt" (LUTZ 1960, S. 78). Inzwischen ist diese von LUTZ erwartete Situationsveränderung längst eingetreten. Auf der flachen und gut erschlossenen Seiser Alm traten zwar Mähgeräte an die Stelle der Handmahd, die nicht maschinenmähbaren Steilmähder vieler Hochlagen fielen jedoch überwiegend brach. Es wäre allerdings verfrüht, diese im Zeitalter der landwirtschaftlichen Arbeitskräfteknappheit immer schwierigere Nutzungsweise für endgültig ausgestorben zu erklären. An verschiedenen Stellen werden die "Urwiesen" im Bereich der Waldgrenze und die nährstoffreichen Steilhänge tieferer Lagen heute noch gemäht, so z.B. im Obernbergtal/Stubai und auf einzelnen Allgäuer Alpen. Vor dem Hintergrund steigender Ausgleichszahlungen für Landschaftspflegeleistungen ist es unangebracht, die Wildheumahd völlig aus Betrachtungen über Almwirtschaft auszuklammern. Die Frage nach den biologischen und standörtlichen Auswirkungen ist daher nach wie vor aktuell.

Einige für Schweizer Gebirgslagen repräsentative Beispiele sollen uns den derzeitigen Stand der Brachlegung bzw. Nutzungsumwidmung der Mähder vor Augen führen. Zur "Entlastung" des Kapitels 5 werden dabei bereits einige Vegetationsentwicklungen insbesondere im Hinblick auf Gehölze angesprochen.

Im Unterengadin sind nur einzelne Teilstücke der hochgelegenen Bergwiesen brachgefallen. Die Brachesukzession ist durch gruppenweises Aufwachsen von Lärche und Kiefer sowie durch Zwergstrauchausbreitung gekennzeichnet. WALTHER & JULEN (1986) halten dies für eine aus landschaftlichen Gründen positive Entwicklung. Allerdings scheint der Bracheanteil eine bestimmte Schwelle nicht zu überschreiten, weil immer wieder Mähderbrachen in Weideland umgewidmet werden.

DAV
Deutscher Alpenverein

Im Vorderrheintal konzentriert sich die Brachlegungstendenz auf die Maiensäß-Inseln. An südexponierten Brachhängen bilden sich vorwiegend Espen-Herden, die allmählich zu geschlossenen, fast einartigen Dickungen zusammenwachsen, an den Schatthängen dagegen vorwiegend Haselgebüsche*.
Auf den Maiensäßen des Vorderrheintales oberhalb 1200 m kommt auf Normalstandorten flächig Fichtenjungwald auf, auf vernäßten Flächen Grünerlengebüsch und auf trocken-flachgründigen Sonderstandorten entstehen flächenhaft Birkendickungen. Auf dem Maiensäß Cuolm da Barcun zeigt sich, daß der Birkenwald nur das Vorstadium des natürlichen Fichtenwaldes ist.

Im Schänfigg sind fast alle Hochmähder zwischen 1700 und 2100 m, also noch i n n e r h a l b der inneralpinen Waldstufe, brachgefallen. Außer bandförmigem Vorwachsen von Grünerlen entlang der Bachrunsen fehlt aber fast jeglicher Gehölzanflug. WALTHER & JULEN (1986) erwarten keine natürliche Bewaldung innerhalb der nächsten Jahrzehnte. Sie machen dafür u.a. das Schneekriechen verantwortlich. Die Sukzession ist durch Ausbreitung von Zwergsträuchern gekennzeichnet. Auf den subalpinen Maiensäßen stellt sich nach Brachlegung einheitlich Fichtenjungwuchs ein.

In Chandolin, wo 60 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche brachliegen, bleiben sogar die höhergelegenen Maiensäßen (1300 - 1700 m) über längere Zeiträume mehrheitlich gehölzfrei. Nur vereinzelt wachsen lockere Lärchenwälder mit etwas Waldkiefer, Zirbe, Fichte und Birke auf. In der tieferen Maiensäßzone sind viele nordexponierte Lichtungen bereits mit Birkenstangenholz verwachsen. Im inneralpinen Trockengebiet wird das Brachfallen tiefergelegener Grünländereien wegen der Brandgefahr als bedenklich angesehen.

Noch trockener ist Ayent im Rhonetal. Die hochgelegenen Bergwiesen sind heute überwiegend in Weide umgewandelt. Die Neigung zur Besenginster-Verbuschung schmälert den Weidewert erheblich (ungenügende Weidepflege).

3.1.7.3 Auswirkungen der Wildheumahd

Das Fehlen gezielter Untersuchungen - nur das Verbrachen von alpinen Mähflächen wird öfters in der Literatur behandelt - veranlaßt uns, wenigstens einige plausible Überlegungen anzustellen.

Für Mähder im Bereich der Wald- und Krummholz-(hier vor allem Grünerlen-)Stufe gelten grundsätzlich die Auswirkungen der Waldöffnung (siehe 3.1.1). Unterschiede zu Flächen mit reiner Weidenutzung bestehen in folgenden Punkten:

- Hangneigung meist größer (durchschnittlich höhere Bereitschaft zu Schneebewegungen)
- Stärkere Bevorzugung früh ausapernder und -treibender Südlagen
- Herstellung einer glatten Boden- und Vegetationsoberfläche (keine Gangel- und Horstbildung)
- Gleichförmig hohe Bewuchsdichte (keine Auflockerung durch Tritt)
- Förderung höherwüchsiger und Zurückdrängung rosettiger Pflanzen

---

* Vgl. die Haselansiedlung auf den Mähderbrachen am Nordabfall der Ostallgäuer Flyschberge

DAV
Deutscher Alpenverein

- Bevorzugung (sicker)frischer "Urwiesenstandorte" mit hoher Nährstoffnachlieferung und relativ hohem natürlichem Ertrag
- Höhere Sensibilität der Bewirtschafter gegen Erosionen (Blaiken, Runsen)
- Noch sorgfältigere Narbenpflege (Beseitigung von Mähhindernissen und Erosionsansätzen)

Innerhalb der (ehemaligen) Mähder ist der Anteil potentieller Grundlawinen-, Gleitschnee- und Kriechschneehänge besonders hoch. Obwohl die im Abrißgebiet stabilisierende Wirkung von Weidegangeln fehlt, blieben die Mähder über viele Jahrzehnte, wenn nicht sogar über Jahrhunderte, offensichtlich ohne galoppierende Erosionserscheinungen. Zwar dürfte die Mahd keinerlei dämpfenden Einfluß auf die Dynamik der Schneedecke ausgeübt, gleichzeitig aber einen im waldfreien Zustand optimalen Schutz gegen den Bodenangriff abgehender Schneemassen geboten haben.

Der Einfluß auf Artenkombination und Struktur der Vegetation dürfte durchschnittlich viel geringer (gewesen) sein als bei Beweidung, denn:

- die Veränderung bodenphysikalischer Faktoren ist geringfügig
- viele Mähder liegen (lagen) auf Standorten mit natürlich offener Rasenvegetation (Hochlagen oberhalb der Waldgrenze, Lavinarrasen)
- die Phytomasseentnahme dürfte i.d.R. weniger einschneidend gewesen sein (nur 1malige Nutzung, beträchtlicher Mäh-Rest bei anstrengender Steilhangmahd)
- die hohe nachschaffende Kraft der Standorte wird Aushagerungserscheinungen unterbunden haben
- die Sense wirkt nicht so selektiv wie das Rinder- oder Schafmaul
- bei ausreichendem Flächenangebot dürften nicht jedes Jahr dieselben Stellen abgemäht worden sein.

Fest steht, daß die (ehemaligen) Hochlagenmähder

- zu den blüten- und farbenreichsten Pflanzengesellschaften der gesamten Alpenlandschaft gehören (besonders Aveno-Nardetum, Festuca pulchella-Fluren, Rostseggenhalden)
- nach dem Brachfallen den ursprünglichen Pflanzenbestand viel weniger änderten als die meisten Weidebrachen
- der Gehölzanflug im Brachestadium i.d.R. gering bis verschwindend ist (Dauergesellschaften).

3.1.8 Waldweide, Weideverbiß

Obschon Einzelkomponenten der Waldweidebelastung z.B. unter "mechanische Belastung" oder "Öffnung des Waldkleides" angesprochen sind, behandeln wir diesen Komplex zusätzlich en bloc. Zwingende Gründe dafür sind:

- In Symptomen und Untersuchungsergebnissen zur Waldweidebelastung läßt sich meist nicht deutlich zwischen Tritt- und Verbißwirkungen unterscheiden.
- Weitreichende Auswirkungen der Waldweide lassen sich nicht qualitativ, sondern nur aufgrund ihrer immer noch enormen Ausdehnung im Alpenraum verstehen.
- Die Waldweideproblematik findet große öffentliche Beachtung und taucht auch in der Pressekampagne nach den Katastrophen 1987 immer wieder auf.

DAV
Deutscher Alpenverein

Vor Beginn einer geregelten Gebirgsforstwirtschaft leistete der geringe ökonomische Stellenwert des Bergwaldes dem Eindringen der Waldweide Vorschub. Seit der ersten Gebirgsbesiedelung wurde Waldweide - auch außerhalb des Gebirges d i e Urform der Landwirtschaft - ausgeübt. Auch die Lage der meisten Almen in der Waldregion (laut österreichischem Alpkataster waren 1950/52 7 793 (72 %) von insgesamt 10 819 Almen als Nieder- und Mittelalmen im W a l d l a n d gelegen; in den bayerischen Alpen liegen nach RINGLER (1978) nur 16 Almen (1,2 %) mit ihrem Weideschwerpunkt oberhalb der potentiellen Nadelwaldgrenze in der Krummholzstufe) erzwang förmlich eine innige Nutzungsverbindung und Durchdringung von Weide und Wald. Nach LÖHR (zit. nach ZWITTKOWITS 1974) "ist in den tieferen Lagen eine baum- und strauchfreie Reinweide erwünscht, während mit zunehmender Höhe eine horst- und streifenweise Bestockung mit Waldtannen angestrebt wird, die der Weide, vor allem gegen kalte und austrocknende Winde, Schutz verleihen". Eine generelle Abgliederung sei schon deshalb schwer möglich, weil der Wald außer der Schutzfunktion für Weide und Vieh auch der Bau- und Brennholzversorgung dient.

3.1.8.1 Waldweidesituation in Bayern

Die Neuverteilung der Waldeigentumsrechte in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts hat die Waldweiderechte weitgehend unangetastet gelassen (GUNDERMANN & PLOCHMANN 1985).

Da die Bereinigung von Waldweiderechtsflächen naturgemäß nur zögernd vorankommt und auch die Lichtflächen abgenommen haben, hat sich der Quotient Lichte/Waldweide in Oberbayern seit 1885 nicht verbessert (nach GUNDERMANN & PLOCHMANN):

	Zahl der Almen	Lichtweide-flächen (ha)	Waldweide-flächen (ha)	Verhältnis Licht/Waldweide
1885	803	30 235	87 849	1 : 2,91
1917	710	39 000	79 000	1 : 2,03
1950/54	738	20 496	80 484	1 : 3,93
1976	611	16 779	54 867	1 : 3,27

Das nach Ansicht von GUNDERMANN & PLOCHMANN "nur bedingte Interesse" oder "Desinteresse" an Weiderechtsablösungen wird genährt durch:

- eine örtliche Dominanz von Nichtlandwirten in den einzelnen Berechtigtengemeinschaften (z.B. Werdenfels)
- eine Hemmung der Verjährung von Altvergünstigungen zur Ausübung der Alm- und Heimweide sowie die Erlaubnis des unentgeltlichen Mitaustriebs von Fremdvieh, auch wenn dies im Rechtsbeschrieb bisher untersagt war (Landtagsbeschluß vom 30.9.1970)
- eine Gestattung des Austauschs von Viehgattungen zugunsten des Hornviehaustriebs
- die seit den 60er Jahren einsetzende Almförderung
- den durch Auftriebszunahme gestiegenen Rechtswert der Waldweide, der sich nach der tatsächlichen Ausübung bemißt
- das Problem des wertgleichen Ersatzes von Waldweiderechten (Ablösung in Geld nicht akzeptiert, keine Eignung über Geldwert, Ersatzflächen nicht verfügbar usw.).

DAV
Deutscher Alpenverein

Wiewohl in den 25 Jahren seit Gründung der bayerischen Waldweiderechtskommission ca. 14 000 ha Waldweiden abgelöst wurden, verbleiben allein im oberbayerischen Gebirgsstaatswald immer noch 76 500 mit Alm- und Heim-Waldweiderechten belastete Hektar (LOHER 1986), d.h. das Vierfache der Lichtweiden (17 000 ha).

Im Lkr. Miesbach rechnet LOHER bei insgesamt 1 760 ha Lichtweiden (abzüglich ca. 1/3 Latschen-, Geröll- und Felsflächen) und 0,9 - 1,2 ha/NKG mit einem Futterdefizit der Lichtweiden von 25 - 30 %, das aus dem Wald gedeckt werden muß. Rein rechnerisch müßten sich also 700 - 900 der 2 746 aufgetriebenen Rinder zur Fraßzeit im Waldweiderechtsbereich der 71 waldweideberechtigten Miesbacher Almen (insgesamt rund 10.000 ha und Ø 140 ha je Alm*) aufhalten. Da Jungrinder im Wald nicht kontinuierlich "vor sich hin weiden" können, sondern ständig die begrenzten Futterplätze wechseln, also pro Futtereinheit mehr Fortbewegungsaufwand haben, verwundert es, daß SCHREYER & RAUSCH (1978; siehe S. 127) in ihren weiderechtsbelasteten Probekreisen der Miesbacher Schutzwälder kaum aktuelle Weideschäden feststellen konnten. Als Erklärungen hierfür kommen in Frage:

- die Waldweideaktivität konzentriert sich fast ausschließlich auf Nicht-Schutzwälder
- die Waldweide wird weniger in Anspruch genommen, als LOHER annimmt.

Tatsächlich weist SILBERNAGL ("Probleme der Waldweide", Der Almbauer) für den Lkr. Miesbach darauf hin, daß einem NKG auf den Lichtweideanteilen der waldweideberechtigten 71 Almen ebensoviel Fläche zur Verfügung steht wie auf den reinen Lichtweidealmen (1,4 ha bzw. 1,3 ha/120 Weidetage). Er folgert daraus eine im Durchschnitt nur geringe Beanspruchung der Waldweiden in dieser Region.

Ein Extremfall bezüglich des Licht-/Waldweideverhältnisses ist die Berchtesgadener Almregion. Im Alpenpark waren 1974 nicht weniger als 88 % der 8 120 ha Gesamtweidefläche Waldweide. Auf 15 von 35 Almen lag der Waldweideanteil über 90 % und nur 2 Almen waren waldweidefrei (RINGLER et al. 1975). Einige Almen sind fast reine Waldweidealmen (z.B. Kot, Mitter, Zehnkaser, Schärten, Stuben, Gruben, Engert, Reitertrett). Grob vereinfacht besteht auf den Berchtesgadener Plateau-Weidegebieten eine deutliche Korrelation zwischen dem Verlichtungsgrad der Waldweiden und dem Quotienten Wald-/Lichtweide bzw. dem Kehrwert der Lichtweide-Futterleistung. Aufwuchsleistung, Pflege- und Düngezustand der Lichten sind dort am besten, wo steil aufragende Bergflanken, Abstürze oder kaum vorhandene Waldweide das Weidepotential allein auf der Lichte konzentrieren (z.B. Scharitzkehl, Salet, Fischunkel).

Erstaunlicherweise hätte 1974 allein die Lichtweidegesamtfläche des Alpenparks bei völligem Verzicht auf Waldweide den gesamten Bestoß tragen können (1,70 - 1,85 ha Lichtweide/NKG). Dies schließt natürlich Klemmen auf Einzelalmen nicht aus. Beim Bestoß 1971 wären nach völliger Ablösung der Waldweide folgende Almen "überbestoßen" im Sinne von ALMEN/ALPEN IN BAYERN 1** gewesen:

Roßfeld, Kot, Mitter, Regen, Schapbach, Schärten, Stuben, Gruben, Engert, Klinger, Königsbach, Reitertrett.

---

* nach ALPENINSTITUT (1979), Auftrieb dagegen nach LOHER (1986)

** Unter 1 000 m weniger als 0,5 ha/NKG, über 1 000 m deutlich unter 1 ha/NKG

DAV
Deutscher Alpenverein

Trotz Waldweideverlust immer noch deutlich "unterbestoßen" (mehr als 3 ha/NKG) wären gewesen:
Ahorn, Königstal, Priesberg (Hochleger), Lattenberg (Hochleger), Hals, Eckau (RINGLER et al. 1975).

Von allen bayerischen Almregionen ist das Werdenfelser Land am meisten durch Waldweide geprägt. In den Forstämtern Garmisch-Partenkirchen, Mittenwald, Oberammergau und Murnau stehen 2 800 ha Lichtweide einer Waldweiderechtsfläche von 35 200 ha gegenüber. Die derzeit tatsächlich bestoßenen Waldweiden schätzt STEINMETZ (1987) auf 17 000 - 25 000 ha. Da SPANN (1954) bereits damals für das Forstamt Oberammergau einen Waldweideanteil von 91,3 % an der gesamten Weidefläche angibt, dürfte sich am Licht-/Waldweide-Verhältnis seit Jahrzehnten nichts Entscheidendes verändert haben. STEINMETZ (1987) erwähnt geringe WW-Trennungen in den Oberammergauer und Mittenwalder Bezirken, die Situation in Garmisch-Partenkirchen zeige sich aber nahezu unverändert. Hauptursachen für das Stocken der WW-Trennung im Werdenfelser Land sind der besonders ausgeprägte Mangel an Ersatzflächen und die hohe Anzahl von der Bereinigungsnotwendigkeit zu überzeugender Weideberechtigter.
Das Verhandlungsklima zwischen den Bereinigungspartnern ist im Werdenfelser Land belasteter als anderswo. Das Sensibilitätsniveau auf seiten der Weidegenossen ist hoch, die Situation derzeit festgefahren. Insbesondere "Schafe im Wald" ist zu einem Reizwort geworden.

Da dem Allgäu Berechtigungsalmen im Staatsforst fehlen, gibt es dort auch keine Servitutsweiden im Wald. Das schließt natürlich beweidete Wälder innerhalb der Eigentums- bzw. Genossenschaftsalpfläche keineswegs aus. Waldweiden im ökologischen Sinne sind dort zwar nicht so weitläufig wie etwa im Werdenfelser-, Trauchgauer oder Berchtesgadener Gebiet, aber in vielen Einzelstücken über alle Teile der Allgäuer Alpen verstreut. Beispielsweise erwähnt POPP (1984) beweidete Waldflächen im Stuiben-, Steineberg-, Buralpkopf-, Rindalphorn- und Iseler-Berg-Gebiet. Dabei handele es sich "nicht nur um kleine an die Weidefläche angrenzende Waldparzellen oder Flächen, die erst im Laufe der betrachteten Jahre zu Wald wurden und dem Schutz des Weideviehs dienen, sondern um Standorte in der Größe von mehreren Hektaren, die zumindest seit 1917 Waldstandorte sind" (S. 243).

3.1.8.2 Waldweidesituation in Österreich

Schon zu Zeiten Maria Theresias versuchte man im Rahmen des "Wald-Tomus" 10 Jahre lang die seit Jahrhunderten umkämpfte "Front" zwischen Wald und Weide in eindeutigen Grenzlinien festzulegen.

Über 30 Jahre lang nach Erlaß des kaiserlichen Patents von 1853 über die Regulierung und Ablöse der Holz-, Weide- und Streubezugsrechte regulierten die "Grundentlastungskommissionen" die Ablösung. Allein in der Steiermark wurden damals 2 826 Vergleiche geschlossen, 6 959 Weiderechte abgelöst und 6 826 Rechte reguliert. 1908 forderte JUGOWITZ die "B e r a i n u n g" der zu trennenden Flächen unter Heranziehung natürlicher Geländegegebenheiten (BRUGGER & WOHLFAHRTER 1983). Trotzdem kam die Trennung auch in Österreich immer nur kurzzeitig "in Fahrt" und auch heute werden nur zögernd Fortschritte erzielt.

0,7 Millionen Hektar Waldweide, etwa 1/5 der Gesamtwaldfläche, werden immer noch von rund 100 000 GVE durchweidet, die einen Holzminderertrag von durchschnittlich 0,5 - 1 fm je Hektar und Jahr und einen Ge-

DAV
Deutscher Alpenverein

samtminderwert von ca. 300 000 Millionen öS verursachen (alle Zahlen nach BRUGGER & WOHLFAHRTER 1983).

Der GVE-Bestoß der österreichischen Waldweiden entwickelte sich nach BRUGGER & WOHLFAHRTER seit 50 Jahren in folgender Weise:

	1930	1965	1970	1974	1982
Tirol	83 835	54 077	58 805	55 169	Nach Mitt. d. Forstbehörden seit 1974 vor allem eine Zunahme bei Schafen
Salzburg	50 350	12 384	12 624	12 758	
Steiermark	29 928	14 077	10 009	7 291	
Oberösterreich	7 830	1 537	1 119	928	
Österreich gesamt	218 297	98 381	99 254	87 074	

Auffällig ist

- die weitgehende Konstanz der Waldweidebelastung zumindest 1965 - 1975 in den westlichen Hauptalmländern mit ihrer insgesamt besseren eigentumsrechtlichen Verankerung der Weidenutzung
- eine bedeutende Auftriebsreduktion in der östlichen Almregion (v.a. Ober- und Niederösterreich, Steiermark) mit ihrer landschaftlich und rechtsmäßig stark abweichenden Almstruktur.

Während man in Bayern erstmals in den 70er Jahren die Erträge von Waldweiden zu quantifizieren versuchte, erarbeitete DOMES in Österreich bereits in den 30er Jahren eine nach Baumarten, Altersklassen, Bonitäten, Bestockungsgraden und Jahreserträgen differenzierte Gliederung vor allem inneralpiner Waldweidestandorte. Auf Urgestein liegen die Heuerträge nach DOMES im Mittel bei 2,20 dt/ha, auf Karbonatgestein bei 2,60 dt/ha. Auch die etwas höheren Bewertungen nach KÖCK/ SPRENGER & SPATZ ändern nichts an der Tatsache, daß die Waldweiden nur 1/5 - 1/10 gut gepflegter Lichtweiden abwerfen. Die Gewichtszunahme in 110 Weidetagen wird von BRUGGER & WOHLFAHRTER (1983) je Rind auf guten Lichtweiden mit 70 - 85 kg, auf Waldweiden mit 35 - 45 kg veranschlagt.

Mehrere Autoren sprechen von einem "Wiederaufleben" der Waldweidenutzung in den letzten Jahren (z.B. LICHTENEGGER 1985, SCHWAB 1984) und von einer neuerdings wieder stärkeren Inanspruchnahme vorübergehend weniger ausgeübter Waldweiderechte.

3.1.8.3 Waldweidesituation in anderen Alpenstaaten

Im Trentino sind derzeit noch ca. 14000 ha mittelmäßig bis stark beweidet, in der Lombardei wachsen die durch Ziegenweide verursachten Waldschäden, vor allem nördlich des Comer Sees und im Chiavenna-Tal. Generell hat die Waldweidebelastung seit 1984 deutlich zugenommen.

In Südtirol werden nach groben Schätzungen noch rund 40 % aller Wälder mehr oder weniger stark beweidet. Bei den Waldweideschäden ist eine zunehmende Tendenz festzustellen (DEUTSCH 1986).

Auch in den slowenischen Alpen unterliegt ein erheblicher Teil der Wälder trotz weit fortgeschrittener Almaufgabe (Nationalpark Triglav: nur mehr 71 von 144 Almen sind bestoßen) der Weidebelastung. Beispielsweise ist der 1984-Bestoß auf die Alpe Kranjska dolina (38 Kühe, 74 Jungrinder, 4 Ochsen) auf der 15 ha-Lichte bei weitem nicht zu ernähren.

DAV
Deutscher Alpenverein

Häufig sind die Wald-Servitutsflächen mehr als 10 mal größer als die Lichtweiden (z.B. Alpe Javornik: 32 ha Lichte und 502 ha Servitutswald; HEIN 1984).

3.1.8.4 Der ökologische Wirkungskomplex der Waldweide

Bisher wurden nur Einzelwirkungen der Waldweide besprochen (vor allem 3.1.1 und 3.1.3). Darüber hinaus veranlaßt der Komplexcharakter dieses Eingriffsbündels eine G e s a m t betrachtung. Leider ist dies in diesem Rahmen nur in einem komprimierten und durchaus unvollständigen Wirkungsdiagramm mit einigen Zusatzerläuterungen möglich (s. S. 125).

Nicht alle aufgeführten Wirkungen sind in sämtlichen weidebelasteten Bergwäldern relevant. Dem Diagramm ist keine Aussage über die Bedeutung der Teilwirkungen im Vergleich untereinander und im Vergleich mit anderen (nicht-)almwirtschaftlichen Nutzungseinflüssen möglich. Selbstverständlich hat die Napfkarrenbildung durch das Abscheuern einer verwitterungshemmenden Fettschicht an Karbonatblöcken durch das Vieh nicht denselben Stellenwert wie die Reduktion der Wasserrückhaltekraft.

Die Bedeutung des Biotops Weidewald wird im Hinblick auf einige Tiergruppen unter 6.1.4 skizziert, charakteristische Vegetationsausbildungen unter 5.1.4. Besondere Hinweise verlangt der Einfluß der (u.a. auch waldweidebedingten) Waldverlichtung und -vergreisung auf das Abtragsgeschehen:

Mit zunehmender Lückenbildung "beginnt ein Wettstreit zwischen den rückhaltenden Kräften der aufkommenden Verjüngung und den Schubkräften des Schnees" (LAATSCH & BAUM 1976). Wird die Verjüngung durch Verbiß und Vertritt unterbunden, so kann der Kriech- und Gleitschnee auf steilen und stark schneebelasteten Hängen mit seiner Vernichtungsarbeit zum Schaden der Altbestockung beginnen. Im aufgelichteten Steilhangwald wird die Vitalität von Jungfichten durch Gleitschnee, der die Bäumchen säbelartig deformiert und immer wieder in die Befallszone des Schneeschimmels (Herpotrichia nigra) zurückdrückt, geschwächt. Der säbelförmige Stammteil verdickt sich im Lauf der Jahrzehnte, ohne daß eine Wuchshöhe von 1 m überschritten wird. Mit zunehmender Sperrigkeit dieser Fichten-"Kretins" wächst ihr Entwurzelungsrisiko durch Schneeschub.

Schon auf nur 20 - 30 m^2 großen Lücken an kriechschneegefährdeten Steilhängen lassen sich nach LAATSCH (1977) Schneegleitbewegungen nachweisen. Wenn sich Gleitschneerutsche auf steilhängigen Waldlücken wiederholen und ihre Gleitbahn durch Jungwuchszerstörung allmählich verlängern, entstehen im Wald sogar Bodenlawinen, zunächst in einer Länge von etwa 50 m.

An vielen e h e m a l s durchweideten Hängen der bayerischen Alpen beobachtet man derartige Vorgänge, besonders wenn eine glatte auswalzbare Grasschicht, meist ebenfalls eine indirekte Folge früherer Auflichtung, das Schneegleiten begünstigt. Als schneeschubanfälligste Holzart wird die Fichte im Gegensatz zu den anderen Baumarten leicht mit dem ganzen Wurzelteller herausgerissen. Somit steigern Waldweide (und Wildverbiß sowie frühere Kahlhiebswirtschaft) auch über die Fichtenbegünstigung das Gefährdungspotential von Gleitschnee und Bodenlawinen.

GAMPE (1977) beschreibt gleitschneebedingte Bergwaldlücken im Waldweiderechtsbereich der Spitzingalm*, in denen die ausbleibende Verjün-

---

+ wo allerdings Rinder heute nur mehr in almnahe Schutzwälder, Schafe indessen auch in die Lawinenansatzgebiete eindringen

DAV
Deutscher Alpenverein

gung eine Lückenausweitung zu schließlich sogar almgefährdenden Lawinenstrichen hervorruft. Da der Gefahrenbereich für Bestandes- und Bodenschäden durch Schneebewegungen im allgemeinen bei über 35° Hangneigung beginnt, ist das Hauptaugenmerk heute indessen weniger auf Rinder- als auf Schafbeweidung und Schalenwildbelastung zu richten. Allerdings sind auch in den nördlichen Randalpen die Hypotheken früherer ausgiebiger Steillage-Waldweide noch lange spürbar.

Zu den bodenphysikalischen und -biologischen Degradationsmerkmalen von Waldweiden (3.1.3) seien nur einige Ergebnisse neuerer Beregnungsversuche ergänzt: BUNZA, PORZELT & SCHAUER (1983) erhielten auf Waldweiden des Halblechgebiets (Krottensteinalpe: Anmoor-Gley; Buchenbergalpe: Braunerde) 60'-Beregnungsabflüsse von 50,5 % bzw. 54,7 %, in der benachbarten Lichtweide auf Naßgley dagegen auch "nur" 68 % und in angrenzenden weidefreien Wäldern i.d.R. keine Abflüsse. Bemerkenswert war, daß Bodenabträge nur in Waldweiden und nicht auf Lichtweiden gemessen wurden.

Als Quintessenzen aus dem Wirkungsdiagramm sei hervorgehoben:

(1) Jede Vitalitätsschwächung, Verlichtung oder Entmischung von Steilhangwäldern, ob durch Waldweide oder andere Aktivitäten, schwächt die Stabilität der Schneedecke und erhöht die Disposition für den beschleunigten Massenabtrag.

(2) Der durch starke Waldweide, aber auch Kahlhieb, Schwendung und Abbrennen geförderte Humusabbau nimmt der Gebirgslandschaft eines der wichtigsten (besonders in tonarmen Karbonatzonen unersetzlichen) wasser- und nährstoffspeichernden Kompartimente (vgl. auch DANZ, KARL & TOLDRIAN 1971).

(3) Durch Bodenverdichtung und Verringerung des Einsickervermögens verschärft großflächige und starke Waldweide den Oberflächenabfluß, die Tiefenerosionstendenz von Hanggräben und das Hochwasser- bzw. Vermurungsrisiko für Unterlieger bzw. Tallagen.

(4) Die grundsätzlichen Auswirkungen der Waldweide sind in ihrer Intensität und landeskulturellen Tragweite sehr stark von den örtlichen standörtlichen Voraussetzungen abhängig. Beispielsweise ist der gebietshydrologische Belastungseffekt auf einer ± hügeligen, gebuckelten Lärchweide über versickerungsfähigem Moränenschutt auf dem Seefelder Plateau völlig anders zu beurteilen als auf einer 30° steilen Flysch-Waldweide im Gebiet des Vierwaldstätter Sees.

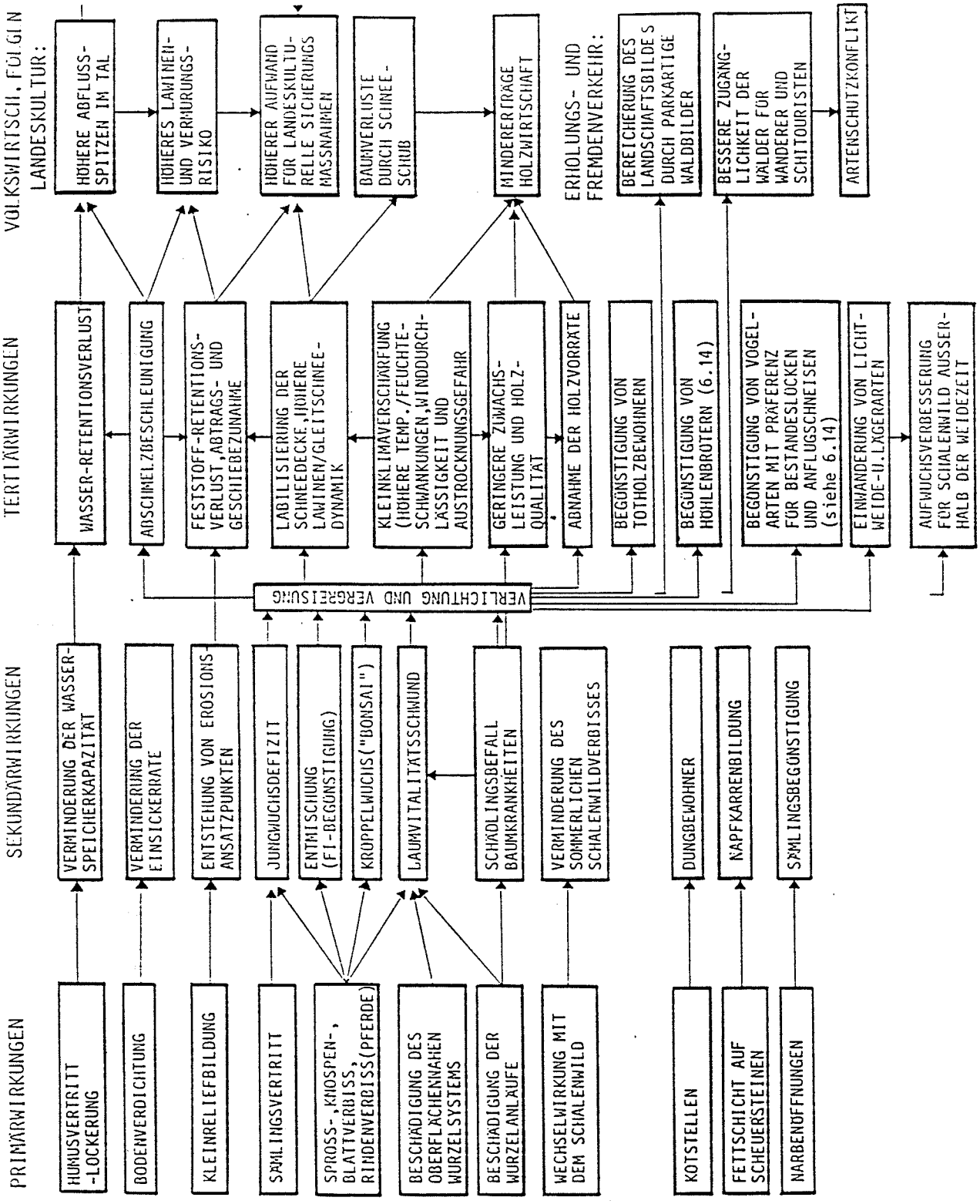
(5) Den insgesamt gewichtigeren "negativen" stehen auch einige "positive" Aspekte der Waldweide gegenüber: Im Sinne eines konservativ-sektoralen Naturschutzdenkes gehören alpine Weidewälder zu jenen historischen Extensivnutzungsformen, die im Flachland immer höher geschätzt und z.T. mit großem Aufwand erhalten werden (z.B. Hudewälder, Wacholderheiden).

(6) Aus dem geregelten forstlichen Umtrieb herausgenommen, bieten stark aufgelichtete und vergreiste Waldweiden durchaus eigenständige Lebensraumstrukturen, die der regulär bewirtschaftete Hochlagenwald nur auf Sonderstandorten enthält (z.B. Alt- und Moderholz, Wetterbäume, parkartige Strukturen). Unter den durch Waldverlichtung begünstigten Tierarten sind auch einige besonders bemerkens- und erhaltenswerte (siehe 6.1.4).

(7) Weniger "positiv" ist das Wechselspiel zwischen Waldweide und Schalenwildbelastung zu beurteilen: Einem gewissen "Abstoßungseffekt"

DAV
Deutscher Alpenverein

Übersicht der durch Vertritt, Verbiß, Lagern, Scheuern und Ortswechsel vom Weidevieh im Bergwald ausgelösten Wirkungen



DAV
Deutscher Alpenverein

während der Weidezeit steht eine durch Auflichtung und Vergrasung hervorgerufene Äsungsverbesserung gegenüber, die zur Stabilisierung und Überpopulation von Schalenwild in höheren Lagen beigetragen haben dürfte. Ein indirekter Zusammenhang zwischen Wildverbißbelastung und Waldweide ist zwar bisher nicht nachgewiesen, aber auf plausible Argumente gestützt.

(8) Im Hinblick auf Fremdenverkehr und Erholung stehen sich "positive" und "negative" Aspekte gegenüber: Einerseits ist die Attraktivität "romantischer", Wetterbaum-durchsetzter und durchsichtiger Weidewälder mit ihrem Pilzreichtum (Massenansammlung von Goldröhrlingen, Butter- und Körnchenröhrlingen, z.T. auch Steinpilze) in den Augen vieler Bergwanderer nicht zu unterschätzen, andererseits fördert die bessere Zugänglichkeit auch den Konflikt mit artenschützerischen (z.B. Auerhuhn-, Birkhuhnschutz) und landeskulturellen Belangen (z.B. Verdrängen des Schalenwildes in noch verbißempfindlichere Schutzwaldstandorte).

3.1.8.5 Das aktuelle Ausmaß der Waldweideschäden im Lichte neuerer Untersuchungen und Beobachtungen

"Weidewald: Kein einziger Nachwuchs weit und breit, nur alte Bäume licht und "ösig". Das ist hoch oben im Gebirg, wo sich das Pflanzen nicht lohnt, Waldtod. Und unten, wo fetter Boden tief gründet, ist alles versumpft und kotig durch der Tiere stampfenden Tritt. Nur im Zaun könnte da Nachwuchs gesichert werden, aber Zäune werden eingedrückt. Also ist's auch hier mit Wirtschaften aus und amen. - Ein stark beweideter Wald sieht häßlich aus. - Fehlt ja jedweder Bodenüberzug, liegen alle flachstreichenden Wurzeln bloß, ist die Rinde der Bäume abgerieben, mangelt Unterwuchs, reihen sich Pfützen an Kotstellen und Kotstellen an Pfützen" (REBEL 1929).

"Zahlreiche Gelände, welche als Wald aufgeführt werden, sind infolge des Weidegangs eigentlich nicht mehr Wald zu nennen, sondern bieten jetzt nur noch den Anblick einer mit struppigen, abgefressenen Sträuchern und vereinzelten krüppeligen Bäumen bestockten Viehweide dar ..." (KERNER VON MARILAUN 1968, S. 41).

Waren solche apokalyptischen Schilderungen nur in historischen Übernutzungsperioden berechtigt, etwa um 1850, als allein in Tirol "140 000 Ziegen mit dem zahlreichen anderen in die Wälder getriebenen Weidevieh Jahr für Jahr an der Vernichtung eines kräftigen, jungen Waldnachwuchses arbeiteten" (KERNER, S. 41) oder kennzeichnen sie auch den heutigen Zustand von Waldweidegebieten?

Im Lüsenstal (Sellrain) und im Navistal beispielsweise bietet der Lärchen-Zirbenwald-Gürtel stellenweise einen traurigen Anblick: Nur den relativ geringen Niederschlägen ist es zu verdanken, daß die unzähligen locker getretenen Weidegangeln im grusigen Gneis- und Schieferschutt nicht zu umfangreichen Runsen verschmelzen. Der in den Trittstellen an sich hervorragend keimende Zirbenjungwuchs wird großenteils von Jungrindern verbissen. Wo Rinder u n d Pferde die subalpine Region beweiden, wie etwa im Kühtai, gehen die nur noch an Steilflanken intakten Zirbenwälder über alle Krüppel- und Räumigkeitsstufen in Alpenrosenheiden mit letal verbissenen Gehölzresten über.
Ähnlich besorgniserregende Bilder bieten sich in Regionen, wo die mehr oder weniger ungeregelte Jungrinderbeweidung aus der Tiefe der Trogtäler direkt in die Weidezone Tausender von Bergschafen übergeht. Dort - wie etwa in einigen nördlichen Tauerntälern oder Stubaier Hochtälern -

DAV
Deutscher Alpenverein

hat sich der Lärchen-Zirben-Gürtel oft bis auf streifenartige Fragmente auf Felsspornen und Hangrippen zurückgezogen - freilich auch unter Mitwirkung jahrhundertelangen Raubbaues an den Holzvorräten insbesondere als Gruben- und Sudholz.

Zwei Momente scheinen diese sowohl ökologisch als auch landeskulturell bedenklichen Schädigungsgrade besonders zu begünstigen: Das Fehlen von forstlicher Waldobhut innerhalb der oft riesigen Genossenschafts-, Nachbarschafts- bzw. Interessenschaftsalmen (keine Waldweiden im rechtlichen Sinn wie in weiten Teilen der oberbayerischen oder oberösterreichischen Alpen) und der relativ geringe Ertragsunterschied zwischen den mageren Borstgrasweiden am Unterhang und dem Beerstrauchunterwuchs am Oberhang. Der Futterwertunterschied zwischen Weidewald und den besten Lichtweiden ist nicht allzu groß. Die "Argusaugen" der Staats- und Bundesforstverwaltungen konzentrieren sich naturgemäß auf die servitutsbelasteten Wälder im öffentlichen Eigentum. Deshalb liegen repräsentative Zustandsuntersuchungen nur für Berechtigungsgebiete und kaum Wälder innerhalb von Privat-, (Agrar-)Gemeinschafts- oder Genossenschaftsalmen (die z.B. in Österreich ca. 70 % aller Almen ausmachen) vor.

SCHREYER & RAUSCH (1978) kamen beim Vergleich der Baumartenmischung weidebelasteter und seit mindestens 50 Jahren weidefreier Probekreise der Miesbacher Bergregion zu folgendem Gesamtergebnis:

Bestandestyp	Weidebelastung	Baumartenanteile (%)			
		Fi	Ta	Laubholz	Lä/Ki
Jungbestände	weidebelastet	71	2	23	4
	weidefrei	65	7	27	1
mittelalte u. ältere Bestände	weidebelastet	64	9	25	2
	weidefrei	58	13	26	3

D.h. der Tannen- und Laubholzanteil ist nur in den weidebelasteten J u n g beständen um 4 - 5 %-Punkte niedriger, der Fi-Anteil entsprechend höher. Allerdings trifft die Tannenreduktion diese Baumart fast am Lebensnerv*. "Wie erklärt es sich aber", so fragen SCHREYER & RAUSCH (1978, S. 32), "daß in den älteren Beständen - die in ihrer Jugend mindestens der gleichen Weidebelastung ausgesetzt waren, wie die eben untersuchten Jungbestände - die Tannenanteile viel höher liegen?" Offensichtlich spielt nach SCHREYER & RAUSCH die Waldweide bei der Baumartenverschiebung "nicht einmal die Hauptrolle. Diese kommt eher anderen Faktoren zu, die erst im Lauf der letzten 100 Jahre stark an Gewicht zunahmen. Gedacht ist dabei vor allem an den Verbiß durch Schalenwild. Erst im Zusammenwirken mit diesen wirkt die Waldweide für die Tanne so katastrophal".
SCHREYER & RAUSCH resümieren außerdem: "Die Schadwirkung der Waldweide ist im Schutzwald wahrscheinlich geringer als in den übrigen,

---

* Demgegenüber finden sich noch bestoßene Waldweiden mit deutlicher Tannenverjüngung: SCHWAB (1979) fand auf der stark beweideten Stallnalm-Waldweide einen geringen selektiven Ta-Verbiß. SILBERNAGL (1984) registrierte "zahlreiche halbmeterhohe und sauber ausgegraste Tannen" in der stark beweideten Waldrandzone zur Schwarzentennalm-Lichte/Tegernseer Berge, desgleichen KAU & RINGLER (1975) in der Winklmoos-Waldweide

DAV
Deutscher Alpenverein

für das Großvieh leichter zugänglichen Lagen". Gerade in den empfindlichen, für Schneebewegungen und Bodenabtrag am meisten disponierten Bergwaldpartien dürfte der Labilisierungsbeitrag der Rinder-Waldweide gegenüber dem Schalenwild nur ausnahmsweise ins Gewicht fallen.

Deutlicher spürbar scheint der Weideeinfluß auf die Bestandesdichte, d.h. die Parameter Stammzahlhaltung (S), Grundflächenhaltung (G) und Beschirmung (B):

	Weidebelastete Flächen	Weidefrei seit mind. 50 Jahren	Differenz unbelastet/belastet
Jungbestände	S 2780 Stück/ha G 9,0 m²/ha B 47 %	3640 Stück/ha 12,9 m²/ha 55 %	- 24 % - 30 % - 15 %
Mittelalte Bestände	1530 Stück/ha 31,6 m²/ha 74 %	1950 Stück/ha 34,6 m²/ha 78 %	- 22 % - 9 % - 5 %
Alt- und Plenterbestände	660 Stück/ha 31,1 m²/ha 61 %	700 Stück/ha 33,4 m²/ha 58 %	- 6 % - 7 % + 5 %

Überraschenderweise zeigen auch bei der Bestandesdichte nur die jüngeren Bestände deutliche Reaktion auf die Weidebelastung. Die Stammzahl- und Grundflächenhaltungsreduktion wird "offensichtlich durch die Ausformung etwas größerer Kronen teilweise ausgeglichen. Ein ähnlich überraschendes Ergebnis liefert die Betrachtung der Bestockungsdichte in Abhängigkeit von der Almentfernung. Nur in unmittelbarer Almnähe, in einer Zone von 100 m Abstand zur Lichtweide, liegt die Bestockungsdichte eindeutig niedriger als auf den übrigen Flächen: so beträgt die durchschnittliche Beschirmung in Almnähe 56 % gegenüber 65 % im sonstigen Schutzwald" (SCHREYER & RAUSCH 1978, S. 25).

Insgesamt zeichnet sich eine gewisse Relativierung der drastischen Ergebnisse von MAGIN (1949) ab (vgl. JOBST 1962). SCHREYER & RAUSCH warnen allerdings davor, den in älteren Beständen anscheinend bescheidenen Weideeinfluß zu verallgemeinern, war doch ein Großteil der heute weidefrei eingestuften Flächen zum Zeitpunkt ihrer Jugendentwicklung ebenso weidebelastet wie die heute weidebelasteten Flächen. Ältere Bestände sind daher als "Nullprobe" kaum geeignet. Insgesamt führen SCHREYER & RAUSCH die im Vergleich zu Plenter- oder Urwäldern nur mäßige Dichte der Altbestände wesentlich auf den früheren Weidegang zurück.

Trotzdem zeigen die Miesbacher Erhebungen, daß der h e u t i g e Waldweide-Einflußbereich im S c h u t z w a l d zumindest regional nicht so weit in die Bestände hineinreicht, wie oft befürchtet. Freilich läßt sich dies nicht automatisch auf die für Großvieh viel besser zugänglichen flacheren Lagen außerhalb von Schutzwäldern übertragen.

Auffallend geringe Unterschiede zeigen die Pflanzenzahlen aller Probeflächen weidebelasteter und -freier Bereiche in der Miesbacher Bergregion (ebenfalls nach SCHREYER & RAUSCH 1978):

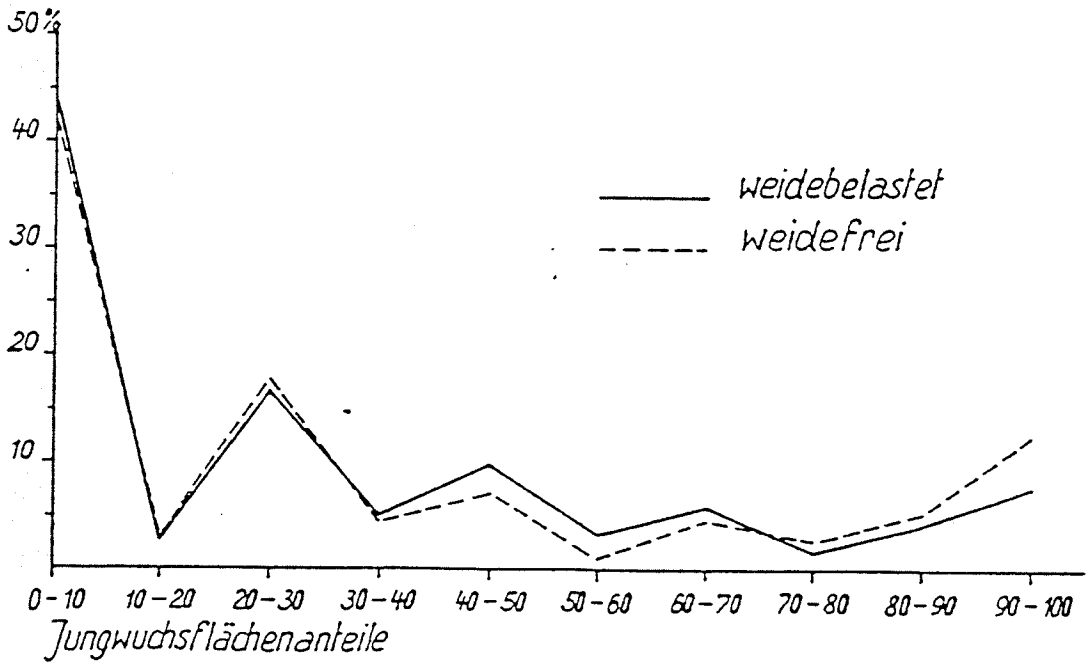
Sproßlängenklassen	weidebelastet	weidefrei
20 - 75 cm	4 050	3 660
75 - 130 cm	800	910
130 - 185 cm	280	260

DAV
Deutscher Alpenverein

Als Ursachen für das "Jungwuchs-Plus" der weidebelasteten Flächen könnten u.U. Abstoßungseffekte Wild/Vieh, Keimlingsbegünstigung in Narbenlöchern und wildverscheuchende Wirkung von almpassierenden Winter- und Sommertouristen in Erwägung gezogen werden (eigene Interpretation).

Auch die mit Jungwuchs besetzten Flächenanteile innerhalb der Probekreise im Untersuchungsgebiet von SCHREYER & RAUSCH zeigten keine relevanten Differenzen zwischen weidebelastet und weidefrei (Abb. 42).

Abb. 42: Probeflächenverteilung (%) auf Jungwuchsflächenanteile weidebelasteter und -freier Gebiete der Miesbacher Bergregion (aus SCHREYER & RAUSCH 1978)



Wider Erwarten ergab die Baumartenanalyse der Verjüngung in den weidebelasteten Probeflächen keinen verringerten, sondern sogar einen höheren - wenn auch nicht statistisch sicherbaren - Laubholzanteil:

	Verjüngungsanteile in %					
	Fi	Ta	Lä	Bu	Ah	sonst. Laubh.
weidebelastet	63	1	1	17	4	14
weidefrei	76	2	2	13	1	6

Bei den Pflanzenzahlen/ha (Verjüngungsdichte) erhielten SCHREYER & RAUSCH lediglich im Bereich von maximal 200 m um Almlichtflächen eine signifikante Erniedrigung, die wiederum mit der Tatsache im Widerspruch steht, daß der Anteil verbissener Jungpflanzen in Almnähe nicht höher ist als in almferneren Schutzwäldern. Die beiden Autoren erklären dies mit dem Bestoßrückgang der vorhergegangenen 2 - 3 Jahrzehnte und damit einem Rückzug aus der Waldweide, der diese Jungwuchsgeneration ermöglicht hat. Die Möglichkeit einer höheren Aufenthaltswahrscheinlichkeit von Schalenwild um Lichtflächen herum (besonders vor und nach dem Auftrieb) erwähnen sie nicht (siehe u.a. 6.17).

DAV
Deutscher Alpenverein

Den Weideeinfluß auf die Verjüngungssituation fassen SCHREYER & RAUSCH folgendermaßen zusammen:
"Unter den im Miesbacher Raum gegebenen Verhältnissen führt die Waldweide in ihrer derzeitigen Intensität nur im 200 m-Bereich um die Almlichten herum zu klar faßbaren und auch umfangreichen Schäden am Jungwuchs" (S. 66).

In der Grundtendenz stimmen die weiderelevanten Ergebnisse der Schutzwalduntersuchung von LÖW (1975) im Ammergebirge (Lkr. Garmisch-Partenkirchen) mit SCHREYER & RAUSCH überein. "Auf den seit 20 Jahren nicht mehr beweideten Flächen ergaben sich bei der Auswertung keine höheren Verjüngungsdichten oder günstigeren Mischbaumartenanteile und auch keine geringeren Verbißprozente als auf den Teilen, die heute noch beweidet werden. Der verhältnismäßig kurze Zeitraum von 20 Jahren scheint demnach nicht auszureichen, um bereits irgendeinen positiven Effekt in der Verjüngung von 20 cm Bodenhöhe erkennen zu lassen. Es ist jedoch auch denkbar, daß eine durch die Einstellung der Waldweide eingetretene günstige Veränderung durch eine Zunahme der Schalenwildbestände kompensiert wurde" (S. 138).
LÖWs Feststellungen, "daß trotz intensiver Beweidung in der weiter zurückliegenden Zeit gut gemischte Altbestände entstehen konnten und gerade in den letzten Jahrzehnten bei sinkenden Auftriebszahlen ein drastischer Rückgang der Mischbaumarten bis zum Totalausfall von Tanne, Buche und Bergahorn in der Verjüngung" eingetreten ist (S. 176), leitet wieder einmal direkt zum Schalenwildproblem über.
Andererseits wurde nach LÖW (1975) "in den Hochlagen des Werdenfelser Landes die Waldweide in einer heute kaum mehr vorstellbaren Intensität ausgeübt. Dies führte dort zu einer zunehmenden Verlichtung der ursprünglich dichten Waldbestockung. Die Holzbezugsrechte der angeforsteten Almen (Bau-, Schindel-, Brenn-, Zaunholz) trugen ebenfalls zu einer Minderung der Waldbestockung bei". "Der Hochlagenwald kann als das Ergebnis seiner bisherigen wirtschaftlichen - also seiner starken weidewirtschaftlichen - Nutzung angesehen werden" (S. 156-157). Zwar wird nach LÖW (S. 157) "die waldschädliche Weide bis in die heutige Zeit noch in g r o ß e m U m f a n g ausgeübt", doch war es LÖW im Rahmen seiner Methodik nicht möglich, waldschädliche Weideeinflüsse von anderen Faktoren abzugrenzen und - abgesehen von Narbenversatzerscheinungen - eindeutig nachzuweisen.

MAGINs (1949) Befunde aus dem Tegernseer Tal, der einen 83 %igen Jungwuchs- (v.a. Bu-)Verlust der Waldweide zuschrieb, stehen zu den oben geschilderten Verhältnissen in auffallendem Kontrast. Ähnlich drastische Schädigungen scheinen heute in den bayerischen Alpen nur noch in Sonderfällen aufzutreten, kennzeichnen aber nach wie vor Teile der Tiroler Kalkalpen und der Zentralalpen. Tatsächlich spiegelt sich die von MAGIN beschriebene Extremsitutation auch in den almstrukturellen Daten wider: Noch heute entfallen in MAGINs Untersuchungsgebiet (Gde. Kreuth) bis zu 60 % der Futterbasis auf die Waldweide. Je Kuhgras stehen hier nur 0,68 ha Lichtweide, aber 15,59 ha Waldweide zur Verfügung, in Bayrischzell dagegen 1,98 ha Lichte und 2,36 ha Waldweide, in Bad Wiessee 1,19/4,17, in Fischbachau 1,47/3,09 und in Schliersee 1,58/4,51 (SILBERNAGL).

Unter den immer noch in untragbarer Weise weidebelasteten Beständen sind leider auch einige der bedeutendsten azonalen Sonderstandorte. Ein Beispiel ist das Friedergrieß, neben dem Wimbachgrieß die größte und in ihrer Art einmalige Karbonatschutt-Sukzessionsfläche der bayerischen Alpen. In diesem Naturwaldreservat sind inbesondere die gras- und

DAV
Deutscher Alpenverein

krautreichen Fichten- und Spirkenwälder, niedrige Latschengebüsche und Moorwälder mit bis zu 120 Jungrindern bestoßen (KORTENHAUS 1987). Nicht nur die Verjüngung von Ahorn und Mehlbeere, sondern auch des auf wenige Inselstandorte beschränkten Baumwacholders ist durch den Weideverbiß geschädigt. Trittanzeiger wie Carum carvi, Danthonia decumbens, Juncus compressus und J. inflexus "bereichern" zusammen mit Störzeigern wie Deschampsia cespitosa, Pteridium aquilinum, Dactylis glomerata, Pimpinella major und Ranunculus acris die an Seltenheiten reichen Schneeheide-Kiefern- bzw. Spirkenwälder. Wie in verschiedenen Hochlagenmooren innerhalb des Weidebereichs werden auch Jungspirken zu bonsai-artigen Krüppelformen verbissen.

Ob die Sanierungsvorschläge von KORTENHAUS (1987) für das Friedergrieß, nämlich entweder/oder

- einmalige finanzielle Abfindung der Waldweiderechte
- Ersatzland in Tallagen von seiten der Forstverwaltung
- Zahlung einer Jahresrente für Nichtausübung der Waldweide über 25-50 Jahre z.B. a u s d e m N a t u r s c h u t z f o n d s
- Umwandlung der Waldweide- in Holznutzungsrechte

in absehbarer Zeit realisierbar sind, kann hier nicht entschieden werden. Außer Zweifel steht aber, daß in einem international bedeutsamen Waldreservat mit deutschlandweit nicht mehr wiederkehrender Sukzessionsserie und Singularitäten wie Carex baldensis und Baumwacholder in nächster Zukunft eine Weideablösung stattfinden muß.
Ähnliche Biotope mit vergleichbarer Waldweidebelastung finden sich z.B. im Planseegebiet und im Hintersteiner Tal.

Nicht weit von MAGINs Untersuchungsgebiet liegen die Testalmen von SCHWAB (1986, 1979) entfernt. Im Rahmen des Umweltforschungsprojekts Achenkirch wurden im Bächentaler Almgebiet (Ostkarwendel) die 1100 - 1800 m hoch gelegene Stallnalm (109 ha Eigenweide, 7 ha bundesforstliche Dauerweide und 80 ha servitutsbelasteter Wald; Bestoß 1978: 99 Kühe, 63 Galtrinder, 31 Kälber über 58 Tage) und die Fondseitenalm (106 ha Eigenweide, 17 ha Servituts-Waldweide, Bestoß 1978: 43 Kühe, 28 Galtrinder, 32 Kälber in 114 Weidetagen) näher untersucht.

In einer 17-ha-Versuchskoppel der Stallnalm waren nach 4wöchiger Weidezeit durch 63 Jungrinder und 31 Kälber verbissen:

	Blätter	Keimlinge, Knospen, Zweige
Bergahorn	90 %	60 %
Esche	90	60
Weiden	90	40
Eberesche	90	30
Tanne	-	70
Buche	50	50
Himbeere	70	15
Kreuzkraut	40	15
Fichte	-	30

Der Fi-Verbiß beschränkte sich auf noch unverholzte letztjährige Triebe. Ta-Verluste traten durch Mitnehmen von Sämlingen beim Abrupfen, aber nicht durch selektiven Verbiß ein. Eine nur 6wöchige Weidepause (Abzug zum Hochleger) genügte für eine erstaunliche Blatt- und Zweigregeneration bei Laubhölzern und Himbeere.

DAV
Deutscher Alpenverein

In einer mit immerhin 43 Kühen zunächst nur 18 Tage lang beweideten, zur Hälfte bewaldeten 13-ha-Koppel der Fondseitenalm blieb der Forstpflanzenverbiß wegen des reichlichen Grasangebots erstaunlich gering und beschränkte sich auf Ahorn-, Buchen-, Salweiden-Blattverbiß. Mit Grasverknappung bei ungekoppeltem Betrieb steigerte sich allerdings der Blatt-, Knospen- und Zweigverbiß in den letzten 3 Wochen der Almzeit bis zum Totalverbiß von Laubhölzern.

Als bisher bestkontrollierte Versuchsanstellung zur Waldweidebelastung zeigen die Ergebnisse von SCHWAB unter den genannten Bedingungen:

- Das Schadbild intensiver Waldweide setzt sich zusammen aus: Mitnehmen von Forstsämlingen beim Abrupfen des Weidegrases, Verbiß von Blättern, Knospen, Jungtrieben, Schädigung von Jungpflanzen durch Vertritt, Scheuern und Lagern, Wurzelschädigung mit nachfolgendem Pilzbefall
- Holzartenverarmung und Fichtenbegünstigung in der Naturverjüngung
- Alle Weideverbißspitzen an Waldpflanzen fielen mit ausgeprägtem Grasmangel auf der Lichtweide zusammen
- Bei beschränkter Weidezeit (morgens und abends) waren die Tritt- und Lagerschäden viel geringer als bei Tag- und Nachtweide
- Ein zu früher oder zu später Auf-/Abtrieb verstärkt das Schadbild
- Der Schalenwildverbiß blieb in diesem Gebiet vergleichsweise geringfügig, obwohl den auf 23 Bächentaler Almen insgesamt 2 122 Weidetieren insgesamt 1 095 Stück Schalenwild gegenüberstanden.

SCHWABs Untersuchungen gaben zwar erstmals genaueren Einblick in den Schädigungsablauf der Waldweide und vermochten auch Weide- von Wildeinflüssen zu trennen, sind allerdings als Extremsituation (bis über 5 Weidetiere je Hektar) auf viele andere Waldweidegebiete kaum übertragbar. Im Normalfall schließen sich Koppelung und Waldbeweidung aus, so daß derartige Schadkonzentrationen zumindest im randalpinen Bereich nur örtlich auftreten dürften.

LICHTENEGGER (1985) hebt in seiner Replik zu SCHWAB den Sonderstatus der im Achenkirch-Projekt untersuchten Bächentaler Almen hervor. Er schließt aus dem häufig lückig-räumigen Erscheinungsbild subalpiner Fichtenwälder der südlichen Kristallinalpen ("Mit abnehmender Temperatur nimmt die Standweite der Bäume zu") auf eine zur Waldgrenze hin bessere Verträglichkeit von Bergwald und Waldweide: "Das naturbedingte Ineinandergreifen von Wald und Weide ermöglicht eine für den Wald weitgehend gefahrlose Beweidung" (S. 33). Tatsächlich wird in den Kristallinalpen ein Gutteil der Schutzfunktionen der Fichten-Lärchen-Zirben-Überschirmung durch einen bei Verlichtung verdichteten, humusreichen Zwergstrauchunterwuchs übernommen und in diesen deutlich schnee- und regenärmeren Gebieten ebenfalls ein wirksamer Abtragsschutz aufgebaut. Auch die geringere Stammzahl und damit natürliche "Waldweideähnlichkeit" von Hochlagennadelwäldern scheint durch einige forstliche Untersuchungen etwa aus Graubünden (LEIBUNDGUT 1938) oder Tirol (MAIR 1967) bestätigt zu werden (100-200 Stück/ha, 7-20 m^2/ha bei Kluppschwelle 16 cm; zit. nach SCHREYER & RAUSCH 1978). Maßgebliche Urwalduntersuchungen zeigen aber demgegenüber einen bis zur recht scharf ausgebildeten Waldgrenze natürlich dichten Schluß; nach Kenntnis des Verfassers allerdings in klimaregional und geologisch nur bedingt vergleichbaren Lagen, so daß die Hypothese LICHTENEGGERs vorläufig noch nicht als völlig entkräftet gelten darf. Freilich ist auch

DAV
Deutscher Alpenverein

hier jede Verallgemeinerung gefährlich: so muß beispielsweise das Auflichtungsrisiko in Schutzwaldungen der Schieferhülle oder Grauwackenzone viel höher eingestuft werden.

ZEHENDNER (1984) synchronisiert die seit ca. 130 Jahren einsetzende rapide Entmischung des Bergwaldes mit einer Phase, in der die Waldweide noch unvermindert stark war, gleichzeitig aber von einem zunehmenden Rückzug des Schalenwildes in die Bergwaldregion u.a. durch Wildfütterungen überlagert wurde. Da alle historischen Daten dafür sprechen, daß die Waldweideintensität vor diesem Knickpunkt der Bergwaldentwicklung mindestens ebenso intensiv war (vgl. 3.1.8.1), dürfte der Weidefaktor hinsichtlich der Baumartenrelationen nur eine verstärkende, aber keine dominante Rolle gespielt haben.

Eine vorsichtige Gesamteinschätzung der Lage in den waldweideberechtigten Gebieten der bayerischen Alpen läßt sich folgendermaßen zusammenfassen:

(1) Gemessen an der tiefgreifend beeinflußten Einzugsgebietsfläche, dem Ausnutzungsgrad der Weiderechte, dem tatsächlichen Beeinträchtigungsgrad der Schutzwaldstandorte rangiert die Weidebelastung überörtlich zur Zeit weit hinter der Schalenwildbelastung.

Die den Gebirgswald heute stabilisierenden Althölzer wuchsen mit ihren hohen Mischbaumanteilen zu einer Zeit auf, als man Waldweide großflächiger und intensiver als heute betrieb, die Wilddichten jedoch wesentlich niedriger lagen (LAATSCH 1977). Auch in unbeweideten Wäldern entstehen heute jungwuchsgefährdende Schneeschublücken. Sogar in einigen Waldweideschwerpunktgebieten früherer Jahrzehnte, z.B. auf dem Lattengebirgsplateau und im südlichen Ammergebirge, befinden sich heute noch gutgemischte, wenn auch mangels Nachwuchses vergreisende Ta-Bu-Fi-Mischwälder von "naturnahem" Aussehen.

(2) Die in (über)regionaler Sicht heute viel günstigere Situation darf indessen nicht über dringend sanierungsbedürftige örtliche Belastungsschwerpunkte (z.B. einige wichtige talgebundene Waldkörperschaftsgebiete, deren Wald/Weide-Bemühungen nur Teilerfolge beschieden waren, Almgebiete mit besonders ungünstigem Licht-/Waldweideverhältnis) hinwegtäuschen.

(3) Sollte der Betreuungsgrad bzw. Pflegezustand und damit das Ertragspotential der Lichtweiden weiter zurückgehen (und möglicherweise durch eine erneute Bestoßzunahme überlagert werden), so dürfte sich allerdings ein Trend zur stärkeren ungeregelten Inanspruchnahme der immer noch sehr ausgedehnten Waldweiden breitmachen.

Diese Lageeinschätzung gilt nicht für andere Teile der Alpen, in denen die Waldweidebelastung immer noch das Wildproblem in seinen landeskulturellen Auswirkungen in den Schatten stellen kann.

DAV
Deutscher Alpenverein

3.2 Neuzeitliche Elemente der Almbewirtschaftung

3.2.1 Mineral- und Gülledüngung

3.2.1.1 Almdüngung im Vergleich zu früher

"Die Verwertung der im Kot anfallenden Nährstoffe liegt auf den meisten Almen noch sehr im argen. Kot und Harn werden nicht ausgenutzt, sondern veranlassen in nächster Nähe der Alpställe in Wüchsigkeit und Flächenausdehnung zum Teil riesige Unkrautbestände, die von den Tieren gemieden werden und das Bild der Alphütten verunzieren" (STÄHLIN & VOIGTLÄNDER 1952, S. 372). Sieht man von fortschrittlichen Ausnahmen einmal ab *), so beschränkte sich die althergebrachte Almwirtschaft auf sehr einfache Formen der Kotpflege bzw. Wirtschaftsdüngerverwertung: Der Kot wurde höchstens in einer Kotgrube gesammelt, während Harn und Stallwaschwasser einfach hangabwärts liefen. "Aus der Kotlagerstätte fließt bei Regenwetter ein breiiger Kotstrom" (STÄHLIN & VOIGTLÄNDER 1952, S. 353). Beim "Flotschen" oder "Mistwaschen" oberbayerischer Almen wurde der Almbrunnen in die Kotgrube übergeleitet, das braungefärbte Überlaufwasser in hangquerende Gräben geleitet, von denen sich das Düngewasser recht ungleichmäßig über die Hänge verteilte (vgl. auch den Verbund aus Bewässerungskanälen und Mistschwemmen in den ostbayerischen Mittelgebirgen).

Die Düngungs- bzw. Pflanzenernährungsverhältnisse herkömmlich bewirtschafteter Almen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

(1) Die Ergänzung der entnommenen Stoffe erfolgt nur aus den Atmosphärilien und der Gesteinsverwitterung; aus der Sicht der Pflanzenernährung sind herkömmlich bewirtschaftete Almen autarke Kreislaufsysteme mit Verarmungstendenz.

(2) Nicht nur die Kotabgabe im Freien (vor allem auf Nachtlägern), sondern auch die flächenmäßig sehr begrenzten Düngermöglichkeiten führten zu einer Aushagerung auf großer Fläche und Nährstoffanreicherung auf sehr kleiner Fläche.

(3) Die frühere Düngetechnik erlaubte fast nur eine Nährstoffanreicherung mit Unterstützung der Schwerkraft, also u n t e r h a l b der Dungstätte. (Für die Mistbereitung fehlte es den meisten Almen an Streu!).

Die entscheidende nährstoffökologische Zäsur einer jahrhundertelangen Almentwicklung erfolgte erst lange nach dem 2. Weltkrieg: Viele Almen wurden aus autarken Kreislaufsystemen zu importabhängigen Systemen. Erst der Bau zumindest schlepperbefahrbarer Erschließungswege eröffnete die Möglichkeit, Handelsdünger, organischen Dünger, in Sonderfällen sogar Futtermittel aus dem Tal heranzubringen und in die almeigenen Stoffkreisläufe einzuspeisen.

---

* z.B. hatte die Niederkaseralm bei Sachrang (1400 m) bereits um 1950 eine doppelkammerige Güllegrube und die Alpe Vorderes Wiesle im Gunzesrieder Tal (1230 m) eine gut ausgebaute Kotgrube, von der aus die Gülle auf die unterhalb liegenden Hänge ausgebracht wurde, ohne daß Lägerfluren entstanden wären (STÄHLIN & VOIGTLÄNDER 1952)

DAV
Deutscher Alpenverein

Bereits 1976 wurden nach Angaben der Almbewirtschafter 998 oder 79 % aller bayerischen Almen auf Teilflächen gedüngt, in Oberbayern 70 %, im Allgäu sogar 88 % (ENGLMAIER et al. 1978); zum überwiegenden Teil wohl mineralisch, weil die Alminfrastruktur (Verschlauchung, Güllegrube, Güllewerfer usw.) nur in relativ wenigen Fällen eine geregelte Wirtschaftsdüngerausbringung erlauben dürfte. In die moderne Güllewirtschaft einbezogen ist allerdings ein Teil der talnahen, sehr gut erschlossenen Alpen, insbesondere in der Allgäuer Landalpenregion.

Im Unterschied zur Gülle kann Mineraldünger nicht nur maschinell - was in unruhigerem Gelände eigene Düngerwege voraussetzt -, sondern auch von Hand ausgebracht werden.

Die Pflanzenernährungsverhältnisse einer neuzeitlich bewirtschafteten Alm lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

(1) Die Ergänzung der entnommenen Stoffe erfolgt auch aus der Zufuhr aus dem Tal; die Verarmungstendenz wird zumindest auf Teilflächen aufgehoben oder sogar zur Anreicherungstendenz.

(2) Die Einführung der Mineraldüngung vergrößert auf vielen Almen den düngbaren Bereich und vergleichmäßigt ebenso wie eine geregelte Güllewirtschaft die Düngerverteilung.

(3) Güllestreuer, Güllepumpe und Mineraldüngung erlauben auch o b e r h a l b und in größerer Entfernung vom Almgebäude eine Nährstoffanreicherung. Der klassische Nährstoffanstieg zum Almgebäude hin wird zumindest auf großflächig ruhigem Gelände undeutlicher und in die Länge gezogen.

3.2.1.2 Düngeraufwand

Die auf Almen tatsächlich aufgewandten Düngermengen erreichen sicherlich nur in Ausnahmefällen die im folgenden genannten Meliorationsvorhaben und Düngungsversuche: DIETL (1980) schlägt für hochmontane Flyschalmen ohne Mist- und Gülleversorgung in der Nordschweiz alle 5-8 Jahre 3-4 dt/ha Hyperphosphat, 2-3 dt/ha 60 %ige Kalisalze und 4-5 dt/ha Hyperphosphat-Kali-Dünger vor. In seinen Schaf-Umtriebsweideparzellen im tiefmontanen Allgäuer Molassegebiet brachte BÜRKLE (1980) 70-140 kg/ha K_2O, 60-120 kg/ha P_2O_5 und 44-100 kg N/ha aus. Hektarmengen von 60 kg N, 80 kg P_2O_5 und 120 kg K_2O vervierfachten den Aufwuchs Adlerfarn- bzw. Heidekraut-reicher Borstgrasrasen auf der Erzbergalpe (1100 m) und Bierenwangalpe (1700 m) (SPATZ 1970). Auf der Sandbichleralm (Hauptdolomit, 1400 - 1600 m) erhielt die NPK-Variante ("intensive" Umtriebsweide) zu Vegetationsbeginn 120 kg P_2O_5 und 140 kg K_2O je Hektar, nach dem 1. Auftrieb zusätzlich 60 kg N (WEIS 1980). Die "mäßig intensive" Umtriebsweide bekam dieselben P/K-Mengen, aber keinen Stickstoff (WEIS 1980).

Für G ü l l e gibt VOIGTLÄNDER (1950) mittlere Litergehalte von 1,3 g N, 0,35 g P_2O_5 und 2,57 g K_2O an. Kot-N wird in Gülle weniger stark ammonifiziert als in Jauche: Vollgülle enthält nur 60 % des Gesamt-N in NH_3-Form (ibd.). Unkontrolliertes Hinauslaufenlassen des

DAV
Deutscher Alpenverein

zwar relativ P- und Ca-armen, aber N- und K-reichen Harns *) bedeutet höhere Nährstoffverluste für das Weide-Ökosystem als bei geregelter Güllebewirtschaftung: Hammelharn hat nach BLANCK (zit. nach VOIGTLÄNDER 1959) nach 1 Tag 14,7 %, nach 5 Tagen 41,2 % und nach 25 Tagen sogar 86,3 % des Gesamt-N durch Ammonifikation verloren. Im Nährstoffkreislauf einer herkömmlich bewirtschafteten (Senn-)Alm mit regelmäßiger Einstallung (und damit einer hohen Exkrementenproduktion im Almgebäude ohne Güllebereitung) dürften die N-Verluste daher höher ausfallen als beim direkten Abharnen (und Abkoten) auf der Weide, wo möglicherweise die Sorptionsfähigkeit der Böden größere Verluste an die Atmosphäre verhindert **): Danach würden traditionelle Almbewirtschaftungsformen mit Einstallung und hohem Milchviehauftrieb die Aushagerung des gesamten Alm-Ökosystems stärker begünstigen als die heute weitverbreitete Jungviehälpung mit fehlender oder nur fallweiser Einstallung. Steile Düngungsgradienten um das Almgebäude sind in Almregionen mit vorherrschendem Jungviehbeschlag gewissermaßen eine "Fossilstruktur" aus der Zeit intensiver Viehbetreuung im Stallbereich.

Im Güllebetrieb sind Aufwuchsschäden durch K-Anreicherung nicht auszuschließen (VOIGTLÄNDER 1950). Derselbe Autor hält auch eine mineralische Ergänzung der geringen Gülle-P-Gehalte für erforderlich.

3.2.1.3 Auswirkungen der Düngung auf die Pflanzenproduktion

Die ertragssteigernde Wirkung der Almdüngung ist standörtlich differenziert zu beurteilen. Nicht jede Pflanzengesellschaft im Lichtweidebereich "honoriert" den Düngeraufwand in der gewünschten Weise. Hierzu einige Beispiele:

Durch Volldüngung konnte GUYER (1969) den Ertrag einer Naßweide im Obwaldner Flysch ("Flammulo-Juncetum") von 32 auf 49 dt/ha Trockensubstanz steigern. Auf feuchten Kammgrasweiden erzielte DIETL sogar eine Ertragssteigerung von 13 auf 35 dt Heu/ha und eine Zunahme der Leguminosen von 2,5 auf 30 %. Die Aufdüngung von Borstgrasrasen hält DIETL dagegen nur bei Vorhandensein einiger förderungswürdiger Futterpflanzen (z.B. im Nardetum trifolietosum) für erfolgversprechend. Nicht jede Massenertragssteigerung bedeutet eine Steigerung der nahrungsphysiologisch entscheidenden Komponenten Stärke und Eiweiß bzw. des Futterwertes. So z.B. brachte ein Düngungsversuch auf der 1600 m hoch gelegenen Gotzenalm in einem armen Enzian-Borstgrasrasen im wesentlichen nur einen Ersatz des wertlosen Borstgrases durch die nicht minder wertlose Rasenschmiele (eigene Beobachtungen). Allerdings betonte SPATZ (1970) für sein Allgäuer Untersuchungsgebiet den positiven Zusammenhang von Aufwuchsmenge und -qualität. Auf der Sandbichleralm reagierten alpine Kalkmagerrasen (Silberdistel-Horstseggen- und Blaugrasrasen) deutlicher auf PK-Zufuhr als Kammgrasweiden (Abb. 43): Gräser und Leguminosen breiteten sich innerhalb von 3 Versuchsjahren sehr

---

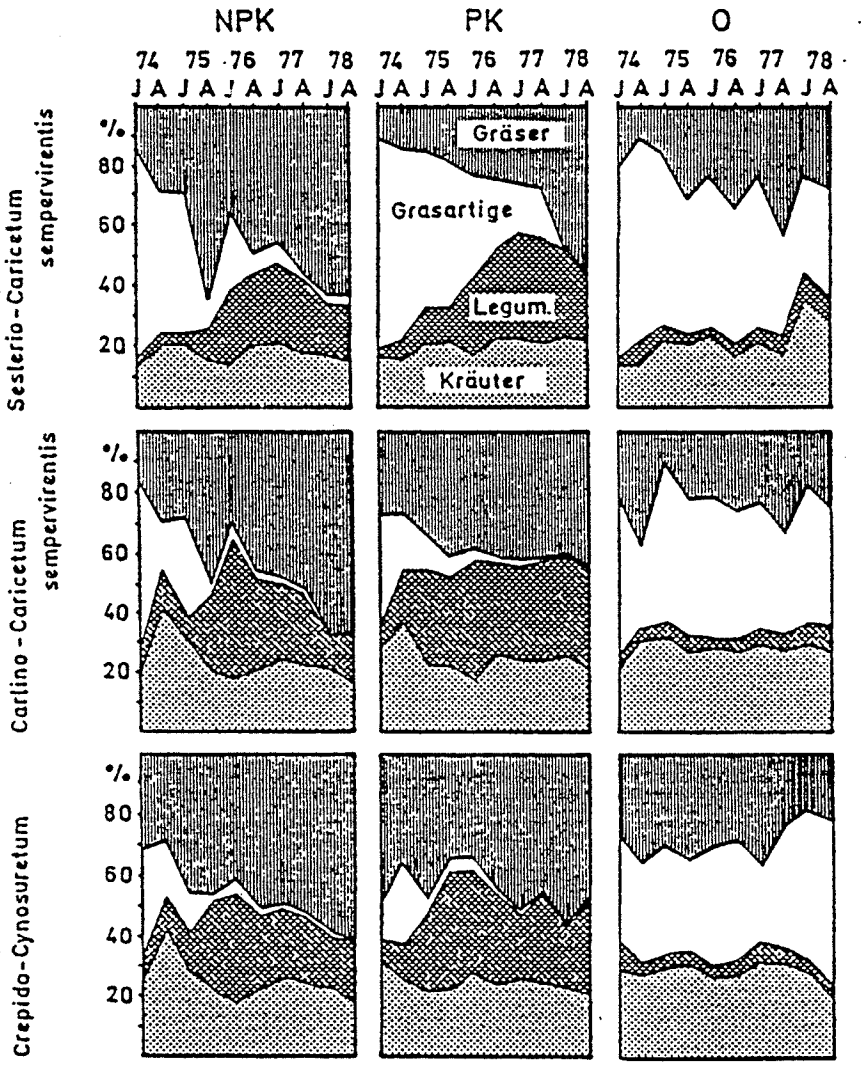
*) Jahresproduktion einer Kuh im H a r n : 31,9 kg N (vgl. Kot: 28,5 kg) und 71,5 kg K (vgl. Kot: 9,5 kg!)

**) Allerdings verweist VOIGTLÄNDER (1950) auf die bedeutenden Ammoniakverluste aus begüllten Böden (innerhalb weniger Tage ein Drittel der Zugabe) und auf die Austreibung der leicht flüchtigen Base NH_3 durch Ca (kalkreiche Böden der bayerischen Alpen!)

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 43: Die Veränderung der Artengruppenanteile in Prozent in den Pflanzengesellschaften der Umtriebsweidevarianten der Sandbichler-Alm in den Versuchsjahren 1974-1978 in Abhängigkeit von Düngung und Nutzung (Mittelwerte aus jew. 3-4 Bestandesaufnahmen einer Pflanzengesellschaft. Aufnahmefläche 25 m², Aufnahme-Termine Juli (J), August (A)

(aus WEIS 1980)



stark auf Kosten der Seggen aus. Der düngungsbedingte Aufwuchszuwachs wurde zum erheblichen Teil durch den Zuwachs nach dem 1. Auftrieb, der in der ungedüngten Parzelle überhaupt ausblieb, hervorgerufen (Abb. 44, S. 128). Noch deutlichere Unterschiede zeigten sich bei der Futteraufnahme des Weideviehs in den Umtriebsweidevarianten (Abb. 45, S. 128).

Prozentual gesehen nahmen die Bestandeswertzahlen als grobes Maß für die Futterqualität sogar noch deutlicher zu als die Ertragsmengen (Abb. 46, S. 129).

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 44: Die Gesamterträge an oberirdischer Phytomasse in den Umtriebsweidevarianten der Sandbichler-Alm während der Versuchsjahre 1974-1978 (Angebot des 1. Auftriebes ▭ + Zuwachs bis zum 2. Auftrieb ▭)
(aus WEIS 1980)

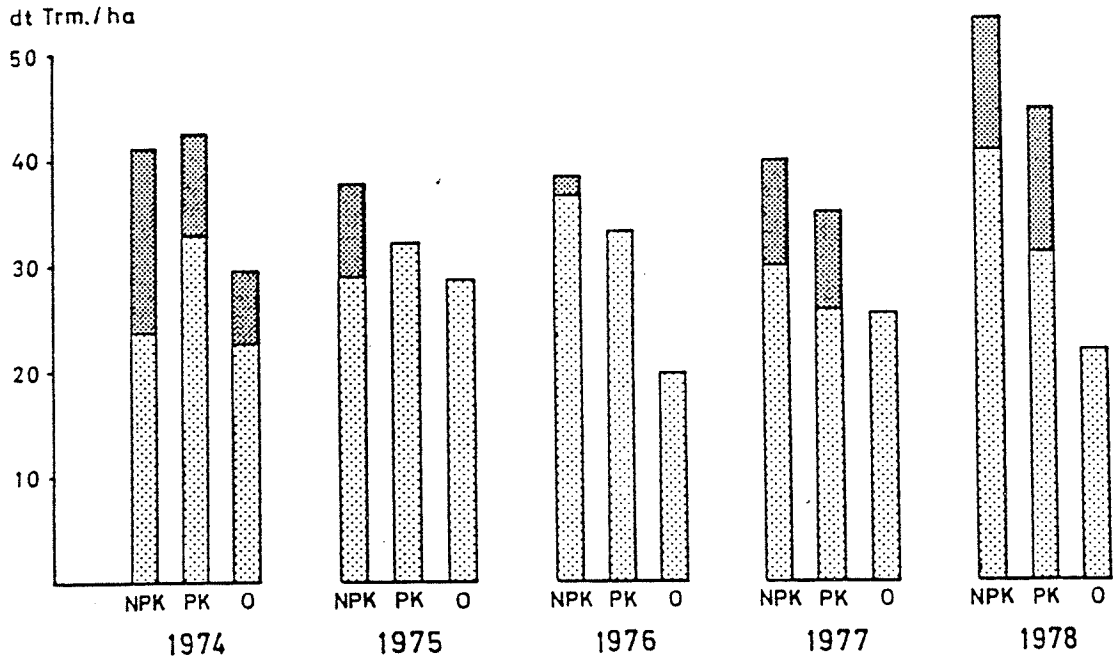
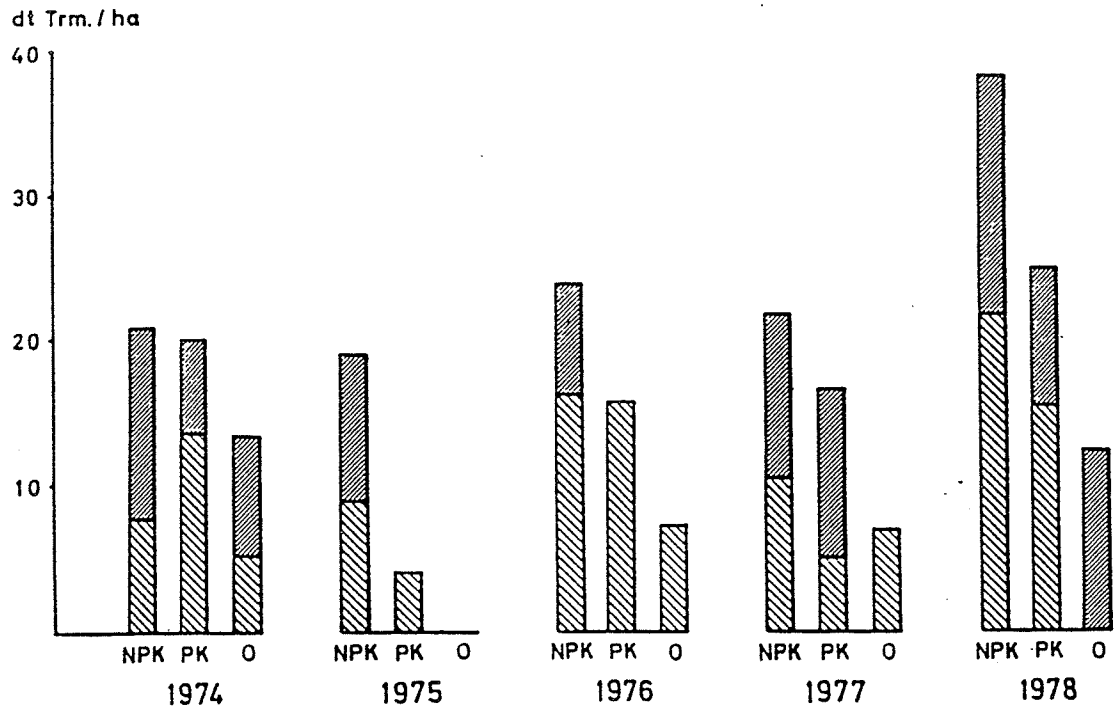
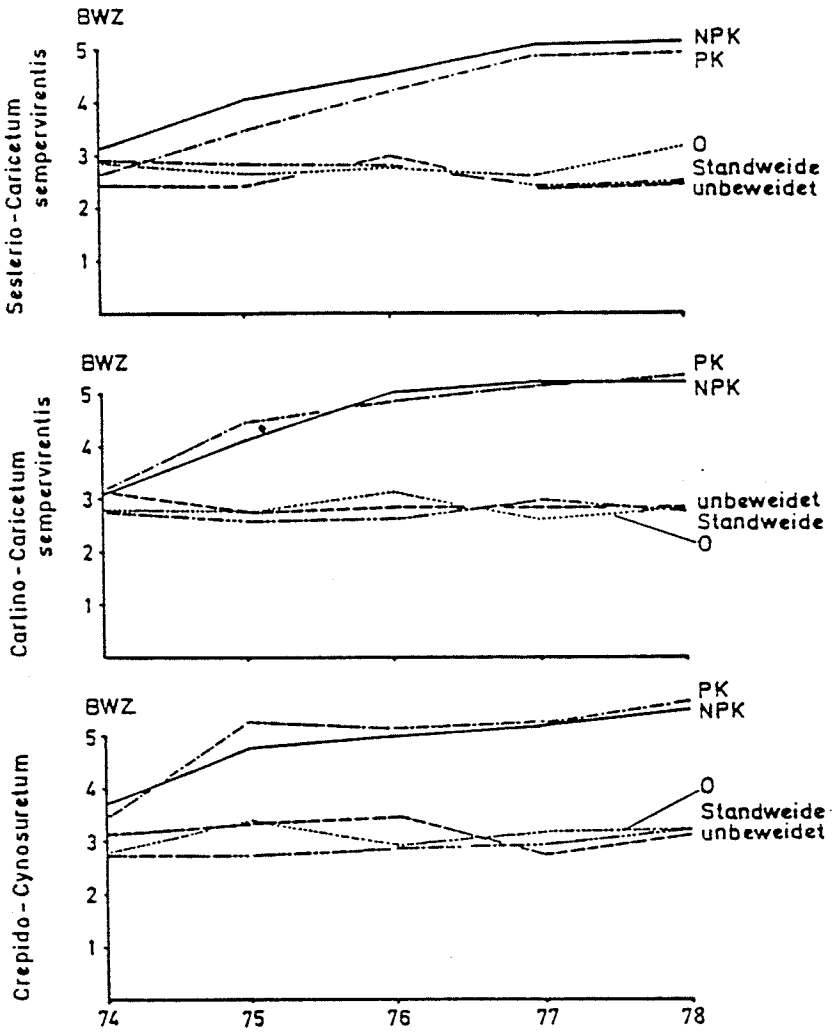


Abb. 45: Die Futteraufnahme des Weideviehs in den Umtriebsweidevarianten während des ersten ▭ und zweiten ▭ Auftriebes in den Jahres 1974-1978
(aus WEIS 1980)



DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 46: Die Veränderung der Bestandeswertzahlen in den Pflanzengesellschaften der Sandbichler-Alm in Abhängigkeit von Düngung und Nutzung (nach Bestandsaufnahme der Dauerquadrate im August der Jahre 1974-1978)
(aus WEIS 1980)



3.2.1.4 Auswirkungen der Düngung auf charakteristische Pflanzengesellschaften und -arten

Unabhängig von der almwirtschaftlichen Effizienz greift jede Düngungsmaßnahme in das Gefüge der betroffenen Lebensgemeinschaft ein. Grundsätzlich erfolgt

- ein Wachstumsschub bereits vorhandener Pflanzen (vgl. Abb. 50), der auch jene k o n k u r r e n z s c h w a c h e n Arten nährstoffarmer Standorte verdrängt, die im konkurrenzarmen Milieu düngerdankbar wären (z.B. Enzianarten)
- eine Verschiebung des Sproß-Wurzel-Verhältnisses zugunsten der oberirdischen Biomasse (vgl. auch 3.2.1.5)
- ein Umbau der Pflanzengesellschaft, dessen Ausmaß vom ursprünglichen Nährstoffversorgungszustand abhängt.

DAV
Deutscher Alpenverein

Die düngungsbedingte Veränderung der Pflanzenartenzahl bemißt sich vor allem nach der Trophiedifferenz vor/nach der Aufdüngung, d.h. je "fetter" der Ausgangsbestand, desto geringere floristische Auswirkungen wird eine Düngung haben. In den ersten Vegetationsperioden nach der Aufdüngung wird sich durch Überlagerung der düngungsempfindlichen "regressiven" und düngungsbegünstigten "progressiven" Arten häufig eine leichte Artenzahlerhöhung einstellen (vgl. WEIS 1980), bevor sich die in Gang gesetzten Konkurrenzverschiebungen bei weiterer Ergänzungsdüngung auf einem deutlich tieferen Artenzahlniveau beruhigen. In bestimmten Sonderfällen - z.B. auf jahrhundertelang ausgehagerten oder durch Brachverfilzung artenverarmten Borstgrasrasen - werden Düngungsmaßnahmen aber auch zu länger anhaltenden Artenanreicherungen führen. Indessen ist die Artenzahl für den Naturschutzwert von Almvegetationseinheiten ohne Bedeutung, was durch folgendes Beispiel beleuchtet sei:

Ein einmaliger Meliorationsdüngungsversuch auf einem Moorkomplex der Winklmoosalm bei Reit i.W. fügte zu den nach wie vor bestandbildenden Arten Sphagnum magellanicum, Sph. rubellum, Sph. nemoreum, Sph. recurvum, Sph. subsecundum, Polytrichum strictum, P. commune, Calliergon stramineum, Eriophorum vaginatum, Eriophorum angustifolium, Trichophorum caespitosum, Carex nigra, Juncus filiformis, Melampyrum pratense die "Invasoren" Trifolium pratense, T. repens, Anthoxanthum odoratum, Holcus lanatus, Poa annua, P. trivialis, Prunella vulgaris, Ranunculus flammula, Myosotis palustris und Deschampsia caespitosa hinzu, erhöhte also über zumindest 1 Jahrzehnt die Artenzahl von 14 auf 24 (d.h. auf 171 %), von einer Wertsteigerung im Sinne des Naturschutzes wird bei diesem Artengemisch allerdings kaum jemand sprechen wollen (RINGLER in MÖSER et al. 1975, Artenliste für 25 m² Aufnahmefläche).

Bewertungsrelevanter als die Artenzahl ist die Häufigkeit höhenstufenspezifischer, für alpine Vegetationseinheiten charakteristischer Pflanzenarten:

Die Abbildungen 47/48 (S. 131) führen den Zusammenbruch einiger hochlagencharakteristischer und attraktiver Artbestände nach NPK- bzw. PK-Applikation vor Augen. Der Verzicht auf N-Gaben verlangsamt zwar den Rückgang wertbestimmender Arten alpiner Blaugrasrasen, summa summarum genügen aber 4 Jahre, um solche Arten zum Verschwinden zu bringen.

Selbstverständlich bringt die Erstdüngung alpiner Magerweiden - ganz gleich ob mineralisch oder durch organischen Dünger - auch eine pflanzensoziologische Verschiebung. Das Beispiel Abb. 49 (S. 132) zeigt u.a. den Massenzuwachs von Fettwiesenarten (Arrhenatheretalia) von 1 - 4 auf 10 - 33 Massenprozente, während sich der Massenanteil von Arten der Blaugras-Magerrasen auf unter 4 % halbierte. Unter geregelter Düngung "wechseln" alpine Magerweidegesellschaften wie die Blaugrasweide (Seslerio-Caricetum sempervirentis) und Silberdistelweide (Carlino-Caricetum sempervirentis) den "Verband", d.h. sie können die Grenze vom Seslerion zum Cynosurion oder Poion alpinae, auf Ordnungsebene sogar von den Seslerietalia (bzw. Nardetalia) zu den Arrhenatheretalia überschreiten.

Düngerausgelöste Artenverschiebungen bewegen sich auf den Alm"fettweiden" meist i n n e r h a l b von Verbands- oder sogar Assoziationsgrenzen. Auf der Versuchsweide "Quelle" im Allgäu bewirkte die Düngung eine Verschiebung vom Festuco- zum Lolio-Cynosuretum (BÜRKLE 1980). Innerhalb des Cynosurion (Kammgrasweiden) erhöhten Voll- und

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 47: Der Einfluß von Düngung und Nutzung auf die relative Häufigkeit des Auftretens der Herzblättrigen und der Nacktstengeligen Kugelblume in den Versuchsflächen
(aus WEIS 1980)

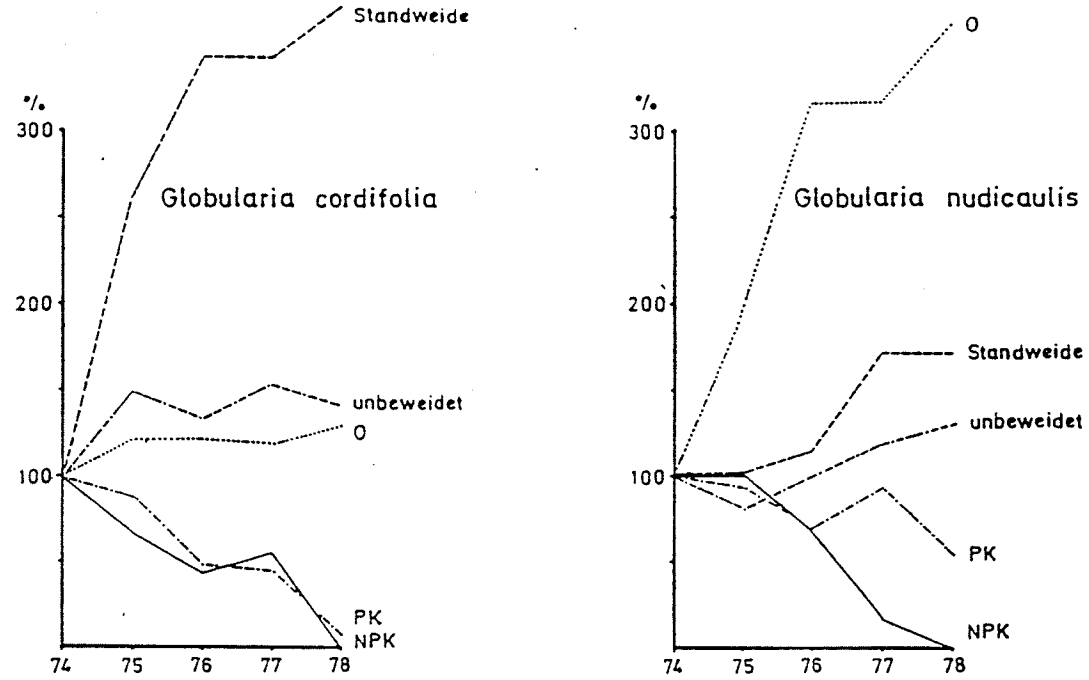
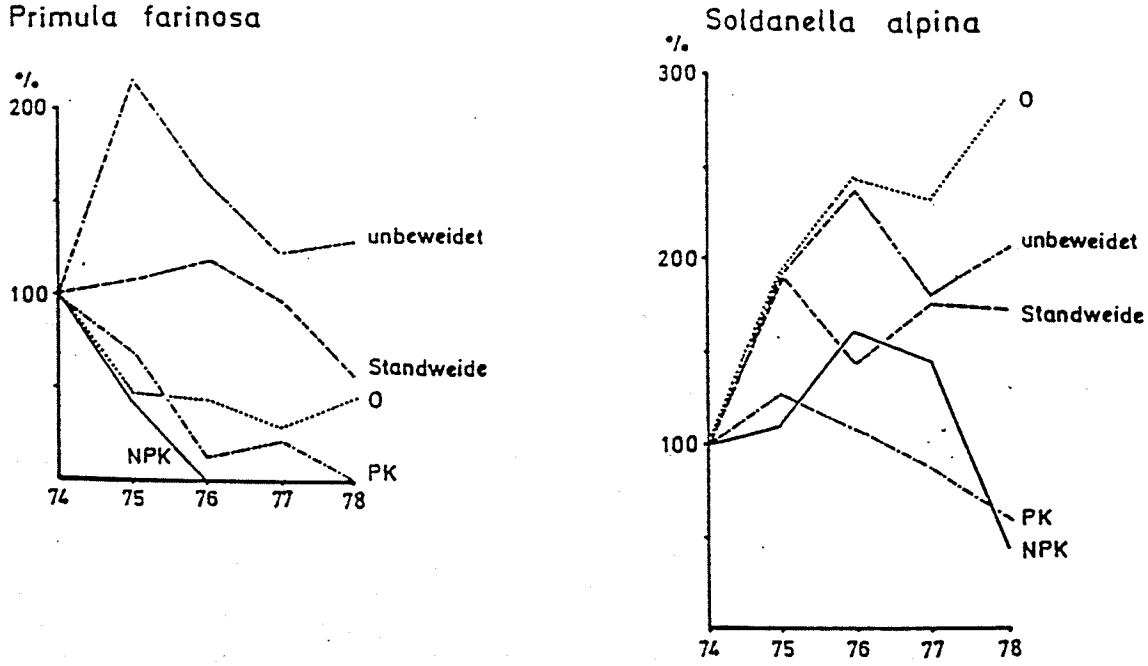
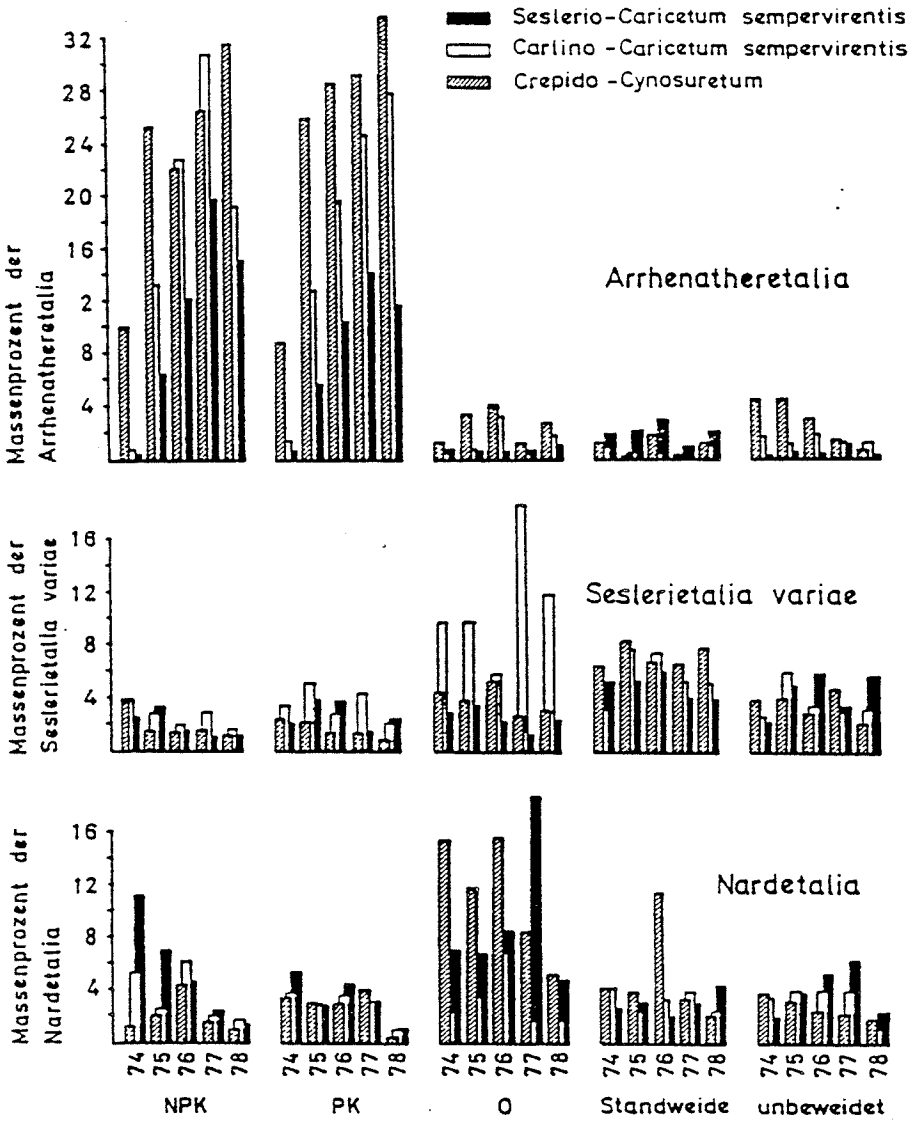


Abb. 48: Der Einfluß von Düngung und Nutzung auf die relative Häufigkeit des Auftretens der Mehlprimel und des Alpenglöckchens in den Versuchsflächen
(aus WEIS 1980)



DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 49: Die Massenanteile der Ordnungen an der Zusammensetzung der Weidenarbe in den Pflanzengesellschaften (aus WEIS 1980)



PK-Ausbringung den Anteil der Cynosurion-Charakterarten (BÜRKLE 1980, MUNZERT 1973). Auch ein Anstieg der mittleren Stickstoffzahl um 0,5 bis 1,0 Einheiten bringt auf BÜRKLEs Versuchsflächen erhebliche Artenverschiebungen zum Ausdruck. Allgemein werden auf gedüngten Almfettweiden Zunahmen der Leguminosen auf Kosten minder- und mittelwertiger Gräser registriert (z.B. SPATZ 1975).

Das Düngungsverhalten hochmontaner und subalpiner Almfettweiden ist auch für den Artenschutz von großer Bedeutung, weil hier - zumindest in den relativ mageren und niederrasigen Ausbildungen - durchaus schutzwürdige Artenvorkommen liegen. Freilich besteht beim Rückgang schutzwürdiger Almfettweidearten häufig eine kaum entwirrbare Ursachenverquickung aus Düngung u n d Beweidungsform (Umtriebs-, Standweide usw.). So z.B. verschwinden die schmucken Herden des Bayerischen Enzians (Gentiana bavarica) durch Aufdüngung n u r d a n n , wenn die

DAV
Deutscher Alpenverein

Beweidungsform eine Rasenverdichtung und -aufhöhung zuläßt. Nach Beobachtungen des Verfassers (z.B. an den Weidehängen oberhalb Unterammergau) ist es aber unzweifelhaft, daß mineralische Aufdüngung Arten wie Grüner Hohlzunge (Coeloglossum viride), Weißstendel (Leucorchis albida), Mondraute (Botrychium lunaria), an anderer Stelle auch Kohlröschen (Nigritella nigra) ein Ende bereitet.

BÜRKLE fand beim Wechsel von ungedüngter zu gedüngter Umtriebsweide auch bei den meisten Magerkeitszeigern innerhalb der Kammgrasweiden wie z.B. Jakobskreuzkraut (Senecio jacobaea), Perückenflockenblume (Centaurea pseudophrygia), Thymian (Thymus pulegioides), Wiesenflockenblume (Centaurea jacea) und Augentrost (Euphrasia rostkoviana) einen eindeutigen Rückgang. Betroffen ist also ein Großteil der als Insektentracht bedeutsamen Arten.

Eine Reihe attraktiver Arten toleriert zwar keine Mineral- oder intensive Gülledüngung, sehr wohl aber extensivere Düngungsformen wie z.B. Mistausbringung, so z.B. die auf vielen tiefergelegenen Almen im "Auswärts" so eindrucksvollen Krokusherden (Crocus albiflorus).

3.2.1.5 Düngung und Narbenstabilität/Erosionsanfälligkeit

SCHAUER (1975) verglich im Hochallgäu das Wurzelsystem bzw. Sproß/Wurzel-Verhältnis alpiner Fettweiden und -wiesen mit alpinen Magerweiden. Arten der Fettweiden hatten einen "fast gemeinsamen" Wurzelhorizont: "Bei etwa 25 - 30 cm Tiefe enden fast gemeinsam sämtliche Wurzeln, nur vereinzelte, für die mechanische Festlegung bedeutungslose Wurzelhaare dringen noch etwas tiefer vor". Dagegen reicht das Wurzelsystem der niedrigwüchsigen lockerrasigen Magerrasen "nicht nur tiefer in den Boden (häufig mit Pfahlwurzeln *), sondern die Wurzeln der einzelnen Pflanzen enden in recht unterschiedlichen Tiefen (bei 50 cm, bei 80 cm, bei 100 cm oder tiefer). Die Bodenschicht ist also mehr oder weniger gleichmäßig in einer Mächtigkeit bis zu 80 oder 100 cm durchwurzelt. Ein Gleithorizont, der bei den grasreichen Pflanzengesellschaften mit einem gemeinsamen Wurzelhorizont bei 20 - 30 cm Tiefe **) entstehen kann, ist bei Gesellschaften mit derartig unterschiedlichem Wurzelprofil nicht ausgebildet ... In einer bis etwa 80 cm Tiefe durchwurzelten Bodenschicht treten deshalb weit seltener Zugrisse auf als in einem nur 20 - 30 cm mächtigen, teppichartig verwobenen Wurzelhorizont. Bei einem sehr unterschiedlich mächtigen Wurzelhorizont können auch nur unebene Anbruchflächen entstehen, d.h. die Reibung zwischen der ableitenden Vegetations- und Bodenschicht und der zurückbleibenden Anbruchsfläche ist bedeutend größer als bei Pflanzengesellschaften mit nahezu gemeinsamem Wurzelhorizont auf größeren Flächen. Dort entstehen häufig fast plane Anbruchsflächen ..."

---

*) Solche Pfahlwurzeln treiben z.B. Goldfingerkraut (Potentilla aurea), Bergwegerich (Plantago atrata), Madaun (Ligusticum mutellina), Bergpippau (Crepis pontana), Einköpfiges Ferkelkraut (Hypochoeris uniflora), Alpendistel (Carduus defloratus) und Wundklee (Anthyllis alpestris).

**) Solche Flachwurzler sind z.B. Knaulgras (Dactylis glomerata), Frauenmantel (Alchemilla spec.), Waldstorchschnabel (Geranium sylvaticum)

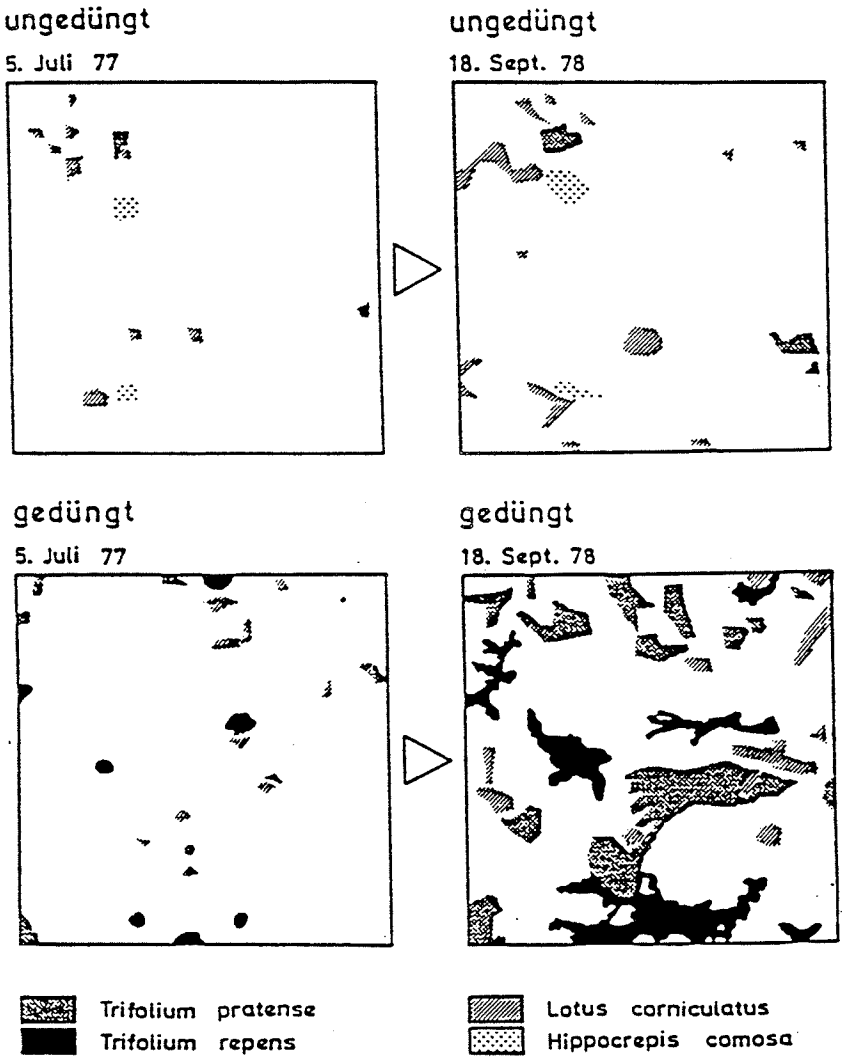
DAV
Deutscher Alpenverein

Freilich wird sich eine destabilisierende Düngungswirkung nur auf potentiell anbruchs- bzw. schurfgefährdeten Steilhängen bei entsprechend hohen Düngergaben, die fast alle tieferwurzelnden Magerkeitszeiger unterdrücken, bemerkbar machen.

DIETL (z.B. 1972) verweist auf die narbenfestigende Wirkung einer gewissen Beimischung von Borstgras und anderen Horstgräsern mit festen Wurzelstöcken. Zu starke Düngung und Intensivierung wird hier u.U. mit einem "Mürbe-werden" der Grasnarbe und höherer Trittempfindlichkeit im hängigen Gelände erkauft.

WEIS (1980) demonstrierte andererseits die anregende Wirkung der Mineraldüngung bei der Wiederbewachsung einer Erosionsstelle auf der Sandbichleralm (Abb. 50).

Abb. 50: Die Ausbreitung der Leguminosen auf einer gedüngten und einer ungedüngten Erosionsstelle (Aufnahmefläche jeweils 1 m²)
(aus WEIS 1980)



DAV
Deutscher Alpenverein

3.2.2 Chemische Unkrautbekämpfung

3.2.2.1 Almverkrautung als Bekämpfungsauslöser

Genauso wie die Käsepappel (Malva neglecta) zu einer Dorfstraße oder der Holunder zum Feldstadel, gehören die gelben "Rabatten" des Alpenkreuzkrautes (Senecio alpinus), die blauen Büsche des Sturmhuts (Aconitum napellus), die stacheligste aller Disteln (Cirsium spinosissimum) und die unansehnlicheren Ampfer- bzw. Gute Heinrichsfluren zum Bild einer Alm. Breiten sich aber die unduldsamen, vom Vieh gemiedenen "Chrottastengel" (alemann.) bzw. "Blätschen" (oberbayer.) über große Teile der ebenen Weideflächen aus und verstreuen dort ihren gewaltigen Samenregen, so werden sie dem Almwirt zum Ärgernis und wurden als "negatives Statussymbol" der Alm wohl schon immer bekämpft. Mehrere Almunkräuter sind zumindest für Rinder giftig, z.B. das alkaloidreiche Alpenkreuzkraut oder der das "Blutschwitzen" auslösende Adlerfarn.

Die "Unkrautproblemflächen" befinden sich an entgegengesetzten Enden des Nährstoffgradienten:

- krautige Lägerstauden als Überdüngungszeiger in Hüttennähe und auf den Nachlägern (Lägerfluren)*
- verholzte Zwergsträucher aus Alpenrose, Heidelbeere, Rauschbeere an hüttenfernen, sehr extensiv bewirtschafteten Magerhängen, Kamm- und Plateaustandorten geringer Basensättigung aus relativ kalkarmen Ausgangsgesteinen (Kiesel-, Mergel- und Sandsteinzonen des Kalkalpins, Flyschs und Helvetikums).

An tiefer gelegenen Sonnhängen können sich auch Dornbüsche (Berberis, Rosa), Schwalbenwurz (Cynanchum vincetoxicum), Golddistel (Carlina vulgaris), Hauhechel (Ononis spinosa) u.a. unkrautartig verdichten.

Berglappenfarn (Thelypteris limbosperma), Alpen- und Frauenfarn (Athyrium distentifolium, A. filix-femina) können besonders an frischen karbonatärmeren Schatthängen höherer Basensättigung aus kalkalpinen Mergelgesteinen, Tonschiefern des Flyschs und Helvetikums und aus Molasse hohe Deckungsgrade erlangen. Adlerfarn (Pteridium aquilinum) entwickelt sich auf trockeneren und wärmeren Lehmhängen der unteren Bergstufe vor allem im Flysch- und Molassegebiet am unduldsamsten. Die Ausdehnung des Almrausches (Rhododendron hirsutum) von weidewirtschaftlich wertlosen Blockfluren auf gute Weideflächen der Karbonatgesteinszonen gehört sicher zu den Ausnahmen, auch wenn der Mitterkaser am Jenner schon einmal Schauplatz eines aufsehenerregenden Almrauschbekämpfungsversuchs war.

Die eigentlichen Lägerfluren markieren die nächtlichen Ruheplätze des Weideviehs und den Nährstoffanreicherungsbereich um die Almställe und

---

* Häufig nehmen Ampferfluren 1 - 5 % der Almlichte, in Extremfällen bis über 1 ha der besten Futterfläche (z.B. Käseralpe im Oytal), ein. Im Untersuchungsgebiet Stuibenfall (Käser- und Gutenalpe) stieg der Anteil stark verkrauteter Weideflächen in diesem Jahrhundert stark an: 1917: 0 %, 1953: 29 %, 1960: 45,3 %, 1978: 46,3 % der alpwirtschaftlich genutzten Fläche (POPP 1984).

In den Berchtesgadener Alpen sind die sehr kleinen aufgelassenen Almen Reisenkaser zu 43 % und Seeau zu 18 %, die großflächigen Almen Zehnkaser zu 3,3 % und Büchsen zu 4,0 % mit Lägerfluren bestanden (SPRINGER u. SPATZ 1985).

DAV
Deutscher Alpenverein

Dungstätten. Die Ampfer-* und Brennesselbestände auf zersetztem Kot** bzw. auf Jauche-Aussickerungsstellen gehen meist unscharf über in die etwas weniger nitratreichen Mullbodenstandorte mit Bergsauerampfer (Rumex arifolius), Alpenkreuzkraut (Senecio alpinus***), Eisenhut (u.a. Aconitum napellus), Germer (Veratrum lobelianum), in eutrophe Sickerfluren mit Roßminze (Mentha longifolia), Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum) und Eisenhutblättrigem Hahnenfuß (Ranunculus aconitifolius), in hochstaudenreiche Almweiden mit Alpendost (Adenostyles alliariae, A. glabra), Distelarten (vor allem Cirsium eriophorum, C. spinosissimum) und in Rasenschmielenfluren (Deschampsia caespitosa). Auch die oft massenhaft vorkommenden hochstengeligen Enziane auf (leicht) bodensaurem grusig-sandigem Substrat (Gentiana purpurea, G. pannonica, G. punctata****) und lehmig-feuchtem Substrat (Gentiana lutea*****) rechnet der Almwirt zu den Unkräutern. Ein spezifisches Problem ufernaher Almweiden tieferer Lage sind die oft ausgedehnten Pestwurzfluren (Petasites hybridus).

3.2.2.2 Gegenwärtige Bekämpfungspraxis

Nach GABRIEL (1985), KEES (1977), NEURURER (1977), KEES (1986) u. GERHOLD (1986) kommen bzw. kamen im Berg- und Alpenrandgebiet folgende Herbizide zur Anwendung:

Problemarten	Präparat (Wirkstoff)	Anwendungsart
Alpenampfer	Banvel P (Dicamba + MCPP)	Flächenspritzung
	Asulox (Asulam)	Flächenspritzung
	Roundup (Glyphosate)	Flächenspritzung
	Prefix (Chlorthiamid)	
	Casoron-G (Dichlonebil)	
Weißer Germer	CMPP-Salz	Horstbehandlung
Adlerfarn	Asulox (Asulam)	Flächenspritzung
	Prefix (Chlorthiamid)	
Alpenkreuzkraut	2,4-D(ichlorphenoxyessigsäure)	Horstbehandlung
	2,4-DP	
Distelarten	Prefix (Chlorthiamid)	Horstbehandlung
	Casoron G (Dichlonebil)	Horstbehandlung
	2,4-D + MCPA	Horstbehandlung
Pestwurz	Natriumchlorat	Flächenspritzung
Alpenrose	Tormona 80 und 100	Abstreifbesen

(Fortsetzung der Tabelle nächste Seite)

* Rumex alpinus in höheren, R. obtusifolius in tieferen Lagen

** Eine Alpenampferflur im Schachengebiet hatte eine 0,5 - 1 cm mächtige Streu- und Exkrementenschicht über 6 cm krümeligem Mull über tonigem Lehm mit Oxidationsflecken (Mull-Pseudogley), nach REHDER (1979)

*** fehlt östlich des Tegernsees

**** nur in den Mergel- und Kieselgesteinszonen, G. purpurea nur im Allgäu und G. pannonica nur östlich der Iller

***** fehlt östlich der Leitzach

DAV
Deutscher Alpenverein

Fortsetzung der Tabelle:

Problemarten	Präparat (Wirkstoff)	Anwendungsart
Rauschbeere	2,4,5-T(richlorphenoxyessigsäure)	Dochtgerät
Heidelbeere	Roundup (Glyphosate)	Flächenspritzung
Brennessel	2,4,5-T-Mittel, Prefix Granulat, Casoron Granulat	Flächenspritzung
Borstgras	Grammoxone/Paraquat	Flächenspritzung
Hauhechel	2,4,5-T-Mittel	
Erlenarten (z.B. Grünerle)	2,4-D 2,4,5-T-Mittel Tordon 22 Krenite	
Kümmel	MCPA 2,4-D	Flächenspritzung
Roßminze	Roundup (Glyphosate) Rumexan,Banvel-P (MCPP + Mediben)	Abstreifverfahren Flächenspritzung

Bei der Ampferbekämpfung kommen z.B. in Kärnten Totalherbizide wie Roundup (Glyphosate) und Banvel P (Dicamba + CMPP) zum Einsatz. Bei einer Aufbringungsmenge von 6 l/ha waren die Stolonen nach 1 Jahr abgefault und der Unterwuchs nach 4 Wochen vernichtet. Gegen die nachsprießenden Ampfersamen wurden im Folgejahr noch 3 - 4 l/ha Banvel P angewandt (SEMBACH 1977).

Im oberbayerischen Almgebiet nahm die Alpenampferbekämpfung 1959 mit CMPP- und Aminotriazolpräparaten ihren Anfang (BGL). Nach verschiedenen zwischenzeitlichen Versuchsansätzen schwenkt man in Oberbayern auf folgendes Verfahren für vollständig ampfer"verseuchte" Flächen ein (KEES & KRUMREY 1977): Roundup-Erstbehandlung mit 5 - 7 l/ha, Neuansaat nach 3-4 Wochen, Zweitbehandlung gegen auflaufende Sämlinge im Folgejahr mit 4-6 l/ha Asulox.

Bei der Zwergstrauchbekämpfung vor allem in Österreich wurden bis vor einigen Jahren die gräserschonenden Herbizide Tormona 80 und 100, Lignopur D und Weedone T 80 eingesetzt (GABRIEL 1985). Deren Umweltbedenklichkeit ließ aber auch hier das als unbedenklicher angesehene Roundup vordringen, das nach Möglichkeit über das Docht- oder Abstreifverfahren mehrmals ausgebracht werden soll, wenn eine Totalzerstörung und Neuansaat des Bestandes geplant ist.

Flächenstreichgeräte mit Rückentank können nicht geschoben, sondern nur nachgezogen werden, wobei der Mittelzulauf und der Roundupverbrauch höher sind und Narbenschäden entstehen können.

Die chemische Zwergstrauchbekämpfung hinterläßt nicht nur Schäden an den wertvollen Obergräsern, sondern auch häßliche Strauchruinen. Da die abgestorbenen Alpenrosen-, Almrausch-, Rauschbeer-, Heidelbeer- und Preißelbeer-Sträucher erst nach 2-3 Jahren vollkommen vom Vieh zertreten sind, lösen sie zunächst eine sehr selektive Beweidung und damit neuerliche Verunkrautung aus. Zusätzliches Abräumen der gespritzten Sträucher würde die Kosten verdoppeln (GABRIEL 1985).

DAV
Deutscher Alpenverein

Das Problem weithin sichtbarer Strauchruinen wurde auch bei einer Versuchsbekämpfung von Wildrosen, Berberitze, Weißdorn, Liguster, Schlehe, Grauerle und Brombeere bei Wurmannsau (Lkr. Garmisch-Partenkirchen) u.a. mit Tormona 80 und Roundup sichtbar (KEES & KRUMREY 1977).

Zumindest bei jenen Unkrautproblemflächen, die nicht nur relativ kleinflächig die Hütten und Läger markieren, sondern ganze Weidehänge einnehmen können, also bei den Zwergstrauchflächen, ist derzeit eine Abwendung von der chemischen Bekämpfung in Sicht. Der Einsatz von Freischneidern und Motorsensen erweist sich nicht nur umwelt-, sondern auch kostenmäßig als überlegen (2 860 Schilling/ha für Motorsensenschwendung und 4 500 S/ha beim günstigsten Roundup-Streichverfahren (GABRIEL 1985).

3.2.2.3 Herbizide im Alm-Ökosystem

Platzknappheit sowie Unvollständigkeit und methodische Schwierigkeit einschlägiger Untersuchungen erlauben nur einen vorläufigen Abriß der Problematik.

Der nicht verflüchtigte und photochemisch abgebaute Teil der applizierten Herbizide kann grundsätzlich

(1) durch die Pflanzen direkt oder auf dem pflanzlichen Umweg auch durch Tiere aufgenommen werden

(2) an Bodenbestandteilen (organische Substanz, Tonminerale, Ton-Humus-Komplexe und Sesquioxide) reversibel sorbiert (kovalent gebunden), in Humuskolloiden eingeschlossen oder irreversibel fixiert werden

(3) mikrobiell oder chemisch zu Zwischenprodukten (Metaboliten) oder mineralischen Endprodukten (NH_3; CO_2, H_2O usw.) abgebaut werden

(4) ins Grundwasser und in alpine Vorfluter ausgewaschen werden.

3.2.2.3.1 Mögliche Gift- und Hemmwirkungen

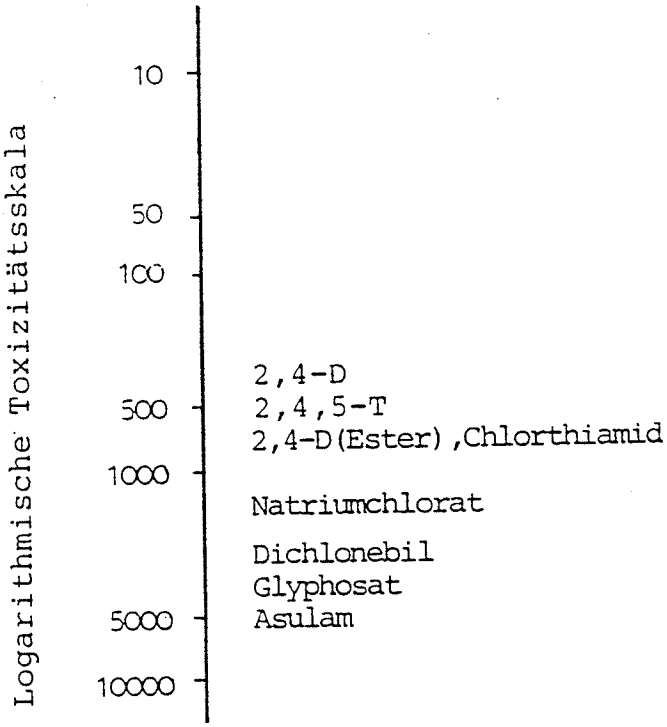
Fast alle Pflanzenbehandlungsmittel sind, in entsprechender Menge durch Mund, Atmungsorgane oder Haut aufgenommen, "giftig" (MAAS 1978), wenngleich die Schadschwellen in Abhängigkeit zur Stoffklasse, Abbauzeit und Applikationsmenge sehr stark variieren. Auf der Skala LD_{50} (50 %-Letalität bei Ratten) nehmen einige auch auf Almen eingesetzte Herbizide die in Abb. 51 dargestellten Positionen ein (Allg. Forstz. Wien, 78 (4): 113-117).

Die akute Toxizität der meisten Herbizide liegt zwar weit unter vielen Insektiziden und Rodentiziden. Jedoch sind zumindest im Tiefland Einzelfälle von Nutztiererkrankung nach Herbizidbehandlung bekannt geworden (BLASZYK 1969). Prefix-Granulat schädigt bereits in 0,2 %iger Lösung (2 l/ha) Trachtbienen (DIETER 1983). Über Reaktionen unzähliger alpiner Blütenbesucher liegen keine Untersuchungen vor. Selbst das vielverwendete Roundup ist nur bei "angegebener" Konzentration bienenungefährlich (GABRIEL 1985).

Karzinogene, teratogene und mutagene Wirkungen werden u.a. bei Phenoxyessigsäurederivaten (z.B. 2,4,5-T und 2,4-D) vermutet (HELLING et al. zit. nach PEMBERTON 1979). Wie nach Tormona-Einsätzen in Wäldern (WELLENSTEIN 1978) dürften auch in der Almregion nach Zwergstrauchbekämpfung mit 2, 4, 5-T Rückstandsanreicherungen in Heidel- oder Preißelbeeren, die in den Hochlagen meist besonders reichlich fruchten und gern gesammelt werden, auftreten.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 51: Position einiger "Alm-Herbizide" auf der logarithmischen Toxizitätsskala (LD_{50} Ratten)



Auch die Zusammensetzung der Pflanzeninhaltsstoffe kann sich ungünstig verändern (z.B. NO_3-Anstieg bei Anwendung von Phenoxyessigsäurederivaten, PFEIFFER & SCHMID 1977). Indirekt können davon phytophage Insektenarten betroffen sein, die "geschmacksveränderte" Nahrungspflanzen nicht mehr annehmen.
Dagegen halten sich Auswirkungen auf Boden-Mikroorganismen nach BECK (1986) in engen Grenzen. In den von der BAYER. LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU untersuchten Fällen war der Rückgang bodenmikrobiologischer Kennwerte nach Herbizidanwendung nie höher als 10 %.

3.2.2.3.2 Bindung an Bodenbestandteilen

Häufige Starkregen und Gewitter begünstigen in den Randalpen die Einwaschung applizierter Herbizide von den Blattflächen bzw. von der Bodenoberfläche in den Boden*. In Abhängigkeit zur wirkstoffspezifischen Wasserlöslichkeit und bodenartspezifischen Sorptionskraft wandern sie in tiefere Schichten ein. Wegen ihrer nur mäßigen Löslichkeit neigen die meisten Herbizide dazu, aus der Bodenlösung herauszutreten und an Bodenkolloiden zu sorbieren, d.h. reversibel oder irreversibel gebunden zu werden.
Einige auch im Bergland angewandte Wuchsstoffherbizid-Verbindungen hydrolysieren zwar rasch zu chlor-substituierten Phenolen und Anilinderivaten, diese aromatischen Abbauprodukte erreichen aber durch dipolaren Einbau und Einschluß in den Humusstoffen eine hohe Persistenz. Sie verschwinden aus der Bodenlösung und damit aus der analysierbaren Frakti-

* Starke Witterungs- und Temperaturschwankungen senken generell die Wirksamkeit der Mittel, erhöhen die Verluste, die ohnedies schon hohe Wirkstoffmenge und damit auch den zeitlich-finanziellen Aufwand.

DAV
Deutscher Alpenverein

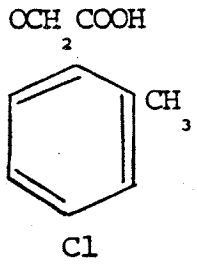
on, akkumulieren im Oberboden bis zu einem wirkstoff- und bodenspezifischen Gleichgewichtsniveau (Saldo von Eintrag und Austrag im System Bodenlösung - Bodenteilchen), können aber im Zuge des Humusumsatzes (in Tieflagen etwa 1 - 5 % pro Jahr) wieder verfügbar werden bzw. bei nachlassender Zufuhr wieder in die Bodenlösung nachgeliefert werden. Nur bei wenigen Herbiziden ist die Sorptionsneigung so groß, daß die Akkumulierung nicht bei einem Gleichgewichts-Level haltmacht. Z.B. wird das Bipyridiliumderivat Paraquat (Grammoxone), das bei der Nardusbekämpfung zum Einsatz kommt, etwa 100mal stärker fixiert als das Mais-Herbizid Simazin und damit in humusreichen Böden additiv angereichert (PAWLIZKI & KÖNIGER 1986).
Casoron G (Dichłonebil) und Prefix (Chlorthiamid) metabolisieren nur bis zum 2,6-Dichlorbenzamid, das noch nach 8 Monaten zu 50 % vorhanden sein kann (EBING & SCHUPHAN 1972).
Generell kann der Anteil an bodengebundenen Rückständen bei aromatischen Herbizidverbindungen 7 - 90 % der Ausgangsaktivität betragen (ibd.).

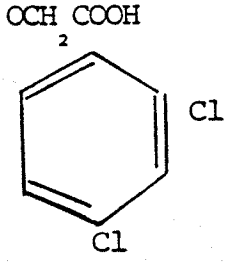
3.2.2.3.3 Abbau der Herbizide

Die Abbauraten schwanken sehr stark in Abhängigkeit von den Klima-, Boden- und Bodenwasserhaushaltsbedingungen. Die Verweildauer ist proportional zur wirkstoffspezifischen chemischen Stabilität, zum Ton- und Humusgehalt, zur Aufwandmenge und umgekehrt proportional zur Bodenfeuchte und -temperatur (PAWLIZKI & KÖNIGER 1986).
Beispielsweise benötigt ein 50 %-Abbau von Simazin bei 23° C und einer Bodenfeuchte von 10 % der Feldkapazität etwa 80 Tage, bei 6° und der gleichen Feuchte aber mehr als 200 Tage (ibd.). Die Halbwertszeiten dürften deshalb auf Hochalmen tendenziell deutlich höher liegen als auf Tieflandsäckern mit ihrem relativ gleichmäßigen Wasser- und Temperaturhaushalt. Der im allgemeinen hohe Humusgehalt alpiner Böden beschleunigt einerseits den Abbauprozeß, eine Reaktion 1. Ordnung (Abbaurate zur Konzentration proportional), hemmt bzw. verzögert ihn aber gleichzeitig durch Inaktivierung der zugeführten Chemikalien (siehe 3.2.2.3.2). Z.B. beträgt die Simazin-Halbwertszeit bei 1 % Humusgehalt 140 Tage, bei 10 % aber 38 Tage (ibd.).
Grundsätzlich rascher erfolgt der Abbau aliphatischer Substanzen. Aber auch das "umweltfreundliche", heute vielfach im Bergland verwendete Roundup (Glyphosate) ist bis zu 1 Jahr im Boden nachweisbar, die Metaboliten sogar mehr als 2 Jahre (GABRIEL 1985).

Eine Herausforderung bzw. Überforderung der Destruenten alpiner Böden sind vor allem die naturfremden aromatischen Verbindungen. Erstaunliche Mechanismen wie z.B. die konjugative Übertragung abbauender Gene nach Reduplizierung von Träger-Plasmiden (nicht essentielle Chromosomen) setzen einerseits bestimmte Bodenbakterien instand, Wirkstoffe wie

MCPA und 2,4-D





DAV
Deutscher Alpenverein

unschädlich zu metabolisieren, soweit sie nicht fest im Boden sorbiert sind (PEMBERTON 1979); leider sind aber unter den (bis vor kurzem) angewendeten Substanzen auch einige, wie z.B. 2,4,5-T(richlorphenoxyessigsäure), denen das Bodenleben nicht beikommt. Dies erhöht die Persistenz im Boden entsprechend, bei 2,4,5-T (Tormona 80) z.B. auf über 6 Monate.

3.2.2.3.4 Herbizid-Austrag

In den bayerischen Alpen wurden bisher nur wenige Störfälle von unbeabsichtigten, für Gewässerlebensgemeinschaften oder sogar Trinkwasserversorgungen gefährdenden Austrägen von Unkrautbekämpfungsmitteln bekannt. Beispielsweise führte eine unvorsichtige Germer-Behandlung mit Wuchsstoff-Granulat auf der Gotzenalm im NSG Königssee zu einem kurzfristigen Ausfall der dortigen Wasserversorgung (KEES 1977). Nach 2,4-D-Spritzungen im Rappental (Hochallgäu) waren erst vor einigen Jahren auch im Bergbachvorfluter Spuren dieses Mittels nachweisbar (KEES mdl.).
Außeralpin wurden in Trinkwasservorräten schon einige Male erhebliche Einträge von Herbiziden, die auch im Almgebiet zum Einsatz kommen bzw. kamen, festgestellt, beispielsweise bis zu 17 Mikrogramm an Phenoxyessigsäurederivaten in Trinkwasserstockwerken der Schwäbischen Alb (RSU 1985).
Grundsätzlich zu Bedenken Anlaß gibt die großflächige $NaClO_3$-Pestwurzbekämpfung auf grundwasser- und bachnahen, meist sehr sorptionsschwachen und gut durchlässigen Talauen.
Größte Vorsicht ist bei allen Herbizidanwendungen an Hangfüßen geboten, wo der Hangabfluß häufig unter Umgehung der sorptionskräftigen Deckschichten direkt in die Talgrundwasserkörper eindringen kann.

3.2.2.4 Kurzdiskussion zum Herbizideinsatz auf den Almen

Herbizideinsatz auf Almen ist derzeit noch umstrittener als Wegebau oder Mineraldüngung. Die unterschiedlichen Positionen und ihre zeitlichen Veränderungen seien mit einigen Zitaten angedeutet:

"Aber im Interesse der Erhaltung und Förderung unserer Almen muß uns sozusagen 'jedes Mittel' recht sein ..." (SEMBACH 1977).
"Der Einsatz von Herbiziden ist untersagt; Latschen und Alpenrosen dürfen nicht beseitigt werden..." (BUND NATURSCHUTZ: Stellungnahme zum Problem Almwegebau und Intensivierung der Almbewirtschaftung, 1981).
"Bis vor wenigen Jahren war die Anwendung von Herbiziden (Tormona 80 und 100, Lignopur D, Weedone T 80) üblich, da neben einer guten Wirkung gegen die Zwergsträucher die Gräser geschont werden. Wegen ihrer Umweltbedenklichkeit sind sie jedoch heute nicht mehr vertretbar..." (GABRIEL 1985).
"Die Strategie der Unkrautbekämpfung ...muß sich den Prinzipien des integrierten Pflanzenschutzes konsequent unterordnen. Dies bedeutet, daß alle verfügbaren Bekämpfungstechniken vorbeugender, kulturtechnischer und biologischer Art ausgeschöpft werden müssen, bevor chemische Präparate bei Überschreiten kritischer Befallswerte gezielt und umweltschonend eingesetzt werden ..." (KEES 1977).

Sieht man vom Verbot des Chemikalieneinsatzes beim S c h w e n d e n im Lande Salzburg ab, so konnten sich die vielfältig geäußerten Einwände bisher nicht in hoheitlichen Einschränkungen des Spritzmitteleinsatzes auf den Almen niederschlagen.

DAV
Deutscher Alpenverein

Auch in alpinen Naturschutzgebieten einschließlich des Nationalparks Berchtesgaden ist der Chemikalieneinsatz Bestandteil der ordnungsgemäßen und damit uneingeschränkten almwirtschaftlichen Nutzung.
Zwar sollte man das Umweltrisiko durch vorschriftsgerechte punktuelle Spritzungen (Einzelpflanzenbehandlung) mit biologisch rasch abbaubaren - besser: metabolisierbaren - Substanzen nicht dramatisieren, doch geben die besonderen Rahmenbedingungen höherer Berglagen und des Almgebiets zu besonderer Vorsicht Anlaß. Einige Risikomomente seien im folgenden zusammengefaßt.

3.2.2.4.1 Umwelttoxikologische Risikosituation

"Auch wenn bei der Mehrzahl der heute zugelassenen Wirkstoffe bisher keine Anreicherungeffekte im Boden beobachtet werden konnten, so ist doch unser Wissen darüber, inwieweit sich Wirkstoffe und deren Abbauprodukte - wenn auch in biologisch inaktiver Form - im Boden als sog. "gebundene" Rückstände möglicherweise akkumulieren können, noch relativ lückenhaft" (PAWLIZKI & KÖNIGER 1986).
Weitgehend unüberschaubar sind die möglichen Belastungspfade durch alpine Nahrungsketten. Letalitätstests bei ausgewählten Organismen wie Honigbiene oder Ratte, die Grundlage der Zulassungsverfahren sind, dürften nicht in jedem Fall die Unbedenklichkeit für Tausende alpiner Arten ganz verschiedenartiger Gruppen unter Beweis stellen. Allein auf 25 m^2 eines alpinen Blaugrasrasens können nach ZIELONKOWSKI (1980) ca. 430 - 1 000 Tier- und Pflanzenarten vorkommen. Die Feststellung, daß in Österreich "bisher kein Fall eingetreten ist, wo nachweislich durch Anwendung von Herbiziden auf Grünland Haustiere, Wild oder Fische geschädigt worden wären (NEURURER 1977), kann natürlich nicht automatisch auf alle übrigen Organismen der Alm-Ökosysteme übertragen werden.
Außerdem werden sich auch künftig Einzelfälle unsachgemäßer Ausbringung von Bekämpfungsmitteln (überhöhte Dosen, flächenhafte statt punktuelle Ausbringung, Ausbringung auf Risiko-Standorten) nicht von vornherein ausschließen lassen. Problematisch erscheinen grundsätzlich die amtliche Zulassungsmengen vielfach deutlich übersteigenden Ausbringungsmengen. Beispielsweise erfordert eine 100 %ige Kreuzkraut-Tilgung mindestens 20 l/ha eines 2,4-D-, MCPA- oder DP-Präparates (KEES & KRUMREY 1977).

3.2.2.4.2 Empfindlichkeit alpiner Ökosysteme

Die überregionalen Trinkwasserversorgungsansprüche an die Alpen erfordern besonders in den Grundwassereinsickerbereichen außergewöhnlich niedrige Schad- und Laststoffpegel. Almregionen sind Teil der Einzugsgebiete wichtiger Talgrundwasserströme, z.T. liegen sie direkt auf gewässerbegleitenden Grundwasserzügen (Talalmen), kontrollieren den Oberflächenwasser-Sammelbereich von Bergbächen (z.B. Karalmen) oder umgreifen fremdstoffempfindliche Kleinbiotope (z.B. Quellfluren, feuchte Senken). Viele Almböden sind stark verkarstet. Durch häufige Starkniederschläge von den gespritzten Vegetationsteilen und Oberflächen abgewaschene Laststoffe können in Karstspaltensysteme oder meist nahegelegene Ponor-Dolinen (Karst-Trichter mit Wasserschluckloch) eingewaschen werden und dann in den Klüften nach sehr kurzer Fließzeit Talquellen oder Seen erreichen. Ein Beispiel für "kurzgeschaltete" Transportkanäle zwischen Almgelände und Seen ist die dolinenreiche Gotzenalm oberhalb des Königssees. Häufig konzentrieren sich die Almunkrautbestände gerade im Bereich der Dolinen, Schlucklöcher und wassersammelnden Rinnen

DAV
Deutscher Alpenverein

(vgl. z.B. die Lägerstreifen in den Hangrinnen der Karl-Alm am Geigelstein/Lkr. Traunstein). Zwar beschränkt sich die Bekämpfung zumindest in den bayerischen Alpen auf Einzelbestände oder meist kleinere Teilflächen, doch darf andererseits nicht übersehen werden, daß

- "im Vergleich zum Ackerbau wesentlich höhere Herbizidmengen erforderlich sind, die einerseits größere Probleme hinsichtlich Umweltbelastung und Einschränkungen durch lange Wartezeiten bedingen und andererseits zu enorm hohen Mittelkosten führen, die die Wirtschaftlichkeit angesichts der extensiven Betriebsorganisation der Almen in Frage stellen" (KEES 1977, S. 350)
- die Herbizid-Abbaugeschwindigkeit aufgrund der Temperaturabnahme mit steigender Meereshöhe sinkt
- zumindest bei Zwergstrauchheiden, Bürstlingrasen und Grünerlenanflug auch großflächige Bekämpfungsflächen mit z.T. geringer Sorptionskapazität anfallen (GABRIEL 1985)
- Windturbulenzen und Berg-Tal-Windsysteme das Abdriftrisiko besonders bei mechanisierten Ausbringungsverfahren (schleppergezogene Spritzbalken und Spritzrohre) vergrößern
- die oft kleinflächigen Almen im Unterschied zu vielen tiefergelegenen Kulturflächen biologisch sehr eng an die umliegenden naturnahen Ökosysteme gebunden sind (siehe z.B. die Bedeutung alpiner Weideflächen für alpine Greifvögel und Rauhfußhühner) und damit jede Fremdstoffeinbringung auf den Almen zu biologischen Transfers in die Umgebung führen kann.

(Problematisch ist außerdem die Schaffung unbewachsener Kahlstellen an erosionsaktiven Steilhängen über 30° Hangneigung und hoher Schneemobilität, entweder durch Einsatz von Totalherbiziden wie Roundup oder durch Selektivherbizide, die alleinherrschende "Unkräuter" oder Zwergsträucher eliminieren und schlagartig lockere, humusschwund- und abtragsgefährdete Humusdecken hinterlassen. Die Anfälligkeit für Ski-Rasur an den oft touristisch belasteten Almhängen erhöht sich damit).

3.2.2.4.3 Konflikte mit Schutzzielen

Flächenspritzungen eliminieren nicht nur das "Almunkraut", sondern greifen auch in die Artenzusammensetzung ein. Beispielsweise reduzierte SCHEDLER (1977) bei einer Grünlandversuchsspritzung mit 2,4,5-T + MCPA (2-3 l/ha) die Pflanzenartenzahl von 27 auf 11. Gerade die bunten und insektenbedeutsamsten Arten, darunter fast alle Fabaceen (Schmetterlingsblütler) blieben aus. Gleichzeitig nahm die pflanzensoziologische Homogenität zu und das pflanzensoziologische Minimumareal ab. Rechnet man die Vorzugsweideflächen zu den artenschutzbedeutsamen Hochgebirgsbereichen - was zumindest auf den Hochalmen aufgrund des lebensräumlichen Gefüges geboten ist -, so stehen die pflanzensoziologisch und stets auch faunistisch-floristisch relevanten Flächenbehandlungen im Konflikt mit Artenschutzerfordernissen. Gerade die Arten mit hohem syntaxonomisch-ökologischem Zeigerwert würden am meisten verdrängt. Schon durch die Artenverringerung hat die Pflanzendecke immer weniger Möglichkeiten, die enorme kleinstandörtliche Vielfalt mit jeweils eigenen Artkombinationen herauszudifferenzieren.

Hierzu einige Beispiele:

- Würde man die weidewirtschaftlich lästigen Farnfluren auf der Eckeralm im Nationalparkvorfeld Berchtesgaden am Fuße des Hohen Göll bzw. bei der Prinschenhütte in der Allgäuer Hörnergruppe "wegsprit-

DAV
Deutscher Alpenverein

zen", so verlören auch seltene Arten wie die Österreichische Gemswurz (Doronicum austriacum) bzw. die Großblättrige Schafgarbe (Achillea macrophylla) einen Lebensraum.

- Im Falle der Flächenbehandlung von Germerbeständen wären auf vielen Almen z.T. geschützte Arten wie Grüne Hohlzunge (Coeloglossum viride), Weißstendel (Pseudorchis albida), Bayerischer Enzian (Gentiana bavarica) und Krokus (Crocus albiflorus) mitbetroffen.
- Großflächige chemische Zwergstrauchbekämpfung würde z.B. in den Westallgäuer Alpen unweigerlich den Purpurenzian (Gentiana purpurea) dezimieren.

3.2.2.4.4 Solange die Bekämpfung nicht an den Ursachen der Verunkrautung ansetzt, läuft sie Gefahr, zur "Sisyphusarbeit" zu werden

Im Ursachengeflecht für die Ausbreitung von Lägerstauden stehen almspezifisch immer wieder andere der folgenden Faktoren im Vordergrund:

- Bestoßerhöhung ohne entsprechend höhere personelle Betreuung verstärkt den Nährstoff-Transfer von den Freß- zu den Lägerplätzen und damit die Nährstoff-Ungleichgewichte. Das "Drängeln" der Tiere auf den begehrten Lagerplätzen erweitert die Geilstellenzone und damit den Begünstigungsbereich für stickstoffdankbare Hochstauden. Die Konzentration der Weidetiere schafft eine höhere Dichte an feuchten Trittlöchern, einem idealen Kreuzkraut- und Ampfer-Keimbett. Aufkommende Hochstaudenfluren drängen die lagernde Herde immer weiter zu den Rändern ab und der Lägerstaudenbereich dehnt sich weiter aus. (Die Zonation von Lägerfluren scheint häufig der Lägerausdehnung vorzugreifen. SPATZ (1970) beschreibt eine Entwicklungsreihe von der Berghahnenfuß-Ausbildung der Borstgrasweide über ein Rasenschmielen-Stadium bzw. von der fetten Kammgrasweide über ein Poa annua- und Poa trivialis-reiches Stadium zur Alpenampferflur).
- Der Milchkuh-Rückgang reduziert die Einstallungszeit und damit die Möglichkeiten einer geregelten Mist- oder Güllewirtschaft. Die insgesamt höhere Mobilität des Jungviehs erweitert den Nährstoffeinzugsbereich der Lägerstellen.
- Erhöhen sich die Nährstoff-Importe (Mineraldüngung, Gülle aus dem Talbetrieb oder Zufütterung), so verstärkt sich der Nährstoffzustrom zu den Geilplätzen zusätzlich. KEES (1977) spricht generell von einer "Zunahme nitrophiler Unkrautarten unter dem Einfluß intensivierter Nährstoffzufuhr ..."
- Erhöhte Nährstoffzufuhr bzw. -konzentration erfordert das Gegengewicht einer sorgfältigen Weidetechnik und Narbenpflege, wenn die Unkrautausbreitung unterbleiben soll. Wird die Ursache der Alm-Verstaudung, nämlich Nährstoffkonzentration bei ungepflegter Weidenarbe, nicht verändert, so ist die Unkrautbekämpfung oft genug dazu verdammt, "Hydrenköpfe abzuschneiden, die immer wieder vielfach nachwachsen".

Verfarnung und Verstrauchung, d.h. Ausbreitung von Alpenrose, Heidelbeere, Grünerle und Latsche, haben stets mit einem Rückgang der Beweidungsintensität, vor allem der geregelten Weideführung, nicht unbedingt der Gesamt-Bestoßzahl, auf der betreffenden Teilfläche zu tun. Wie bei den Hochstauden wirkt sich auch hier das Fehlen des Almputzers

DAV
Deutscher Alpenverein

aus. Auch der Rückzug der Pferde und Ziegen, z.T. auch der Schafe, begünstigt die Dominanz der Holzpflanzen bzw. Chamaephyten (Zwergsträucher).
Was nützt die mühevolle "Rekultivierung" von Alpenrosenfeldern, wenn die Personalstruktur für eine regelmäßige, auf den begrenzten Aufwuchs solcher bodensaurer und nachlieferungsschwacher Standorte abgestimmte Weideführung fehlt? Was nützt eine äußerst aufwendige Ampfer-Rekultivierung (mehrfaches Nachspritzen, Neueinsaat), wenn keine geregelte Düngerwirtschaft oder Weideführung die Neuausbreitung der Hochstauden unterbindet? (vgl. DIETL 1975).

3.2.2.4.5 Das Problem der Sequenzflora

KEES (1977) zählt zwar die Bekämpfungsversuche von Pestwurz mit Natriumchlorat, Adlerfarn mit Asulox und Alpenampfer bei noch unzerstörter Grasnarbe mit Banvel-P (Dicamba + CMPP) zu den "überwiegend positiven Beispielen", verweist aber auf den "meist unbefriedigenden" Verlauf der Alpenampfer- und Alpenkreuzkraut-Bekämpfung auf Flächen mit fortgeschrittener Narbenzerstörung, "da sowohl das Sämlingsproblem als auch der Aufbau einer unerwünschten Sequenzflora einer nachhaltigen Sanierung im Wege stand" (S. 351). Die Natur wird durch den plötzlichen Ausfall einzelner Arten bzw. das Freiwerden des Bodens "kalt getroffen"; solch schlagartige Ereignisse durchkreuzen ihre Strategie der langsamen Verdrängungsmechanismen. Sie antwortet darauf mit oft unliebsamen "Überraschungen".

Höchst selten führt eine einzige Flächenspritzung zu einem beweidbaren Zustand. Mehrere Hundert Ampfersämlinge pro m^2 aus dem gewaltigen ruhenden Samenvorrat in den tiefgründig-humosen Oberböden führen ohne Folgebehandlung oft schon nach 3 Jahren zum alten Bild einer gräser- und kräuterfreien Ampferflur. Aber sogar wiederholten Sämlingsbekämpfungen mit immerhin 4-6 l Asulox/ha (KRUMREY 1977) ist nur bei lückigem Ausgangsbestand ein dauerhafter Erfolg beschieden. Insbesondere Selektivherbizide (z.B. Asulox) machen Plätze für andere, ebenso wertlose Unkräuter frei. Nach KRUMREY (1977) ersetzten nach Asulox-Spritzungen folgende neue Bestandsbildner den Alpenampfer: Sternmiere (Stellaria nemorum) auf der Priesberg- und Ofnerbodenalm (BGL), Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum) auf der Ofnerbodenalm, Bunter Hohlzahn (Galeopsis speciosa) auf der Vogelhüttenalm (BGL), Brennessel (Urtica dioica) auf fast allen Almen in der Nähe von Dungstätten, Alpenvergißmeinnicht (Myosotis alpestris) auf der Mitterkaseralm (BGL).

Anstelle Asulox-bekämpften Adlerfarns dehnen sich ebenso lästige Disteln, Brennesseln, Minzen und Zypressenwolfsmilch (z.B. im Lkr. Rosenheim) aus. Bei Versuchen im Schweizer Emmental eliminierten 6-8 l/ha Asulox (Asulam 35 %) auf die Wedel zwar etwa 95 % der Adler- und Bergfarnpflanzen. Auf den steilen, N- und NW-exponierten, schwach sauren (pH 4,7 - 5,1) Versuchsstandorten mit etwas Rohhumusauflage machten die Farnfluren aber einem reinen, kaum eliminierbaren Borstgrasbestand bzw. einer ebenso wertlosen Heidelbeer-Birken-Grünerlen-Flur mit hochdeckender Moosschicht Platz (AMMON 1977; vgl. Abb. 52, S. 146). Die Farnbekämpfung beschleunigte hier die Entwicklung zum Wald.

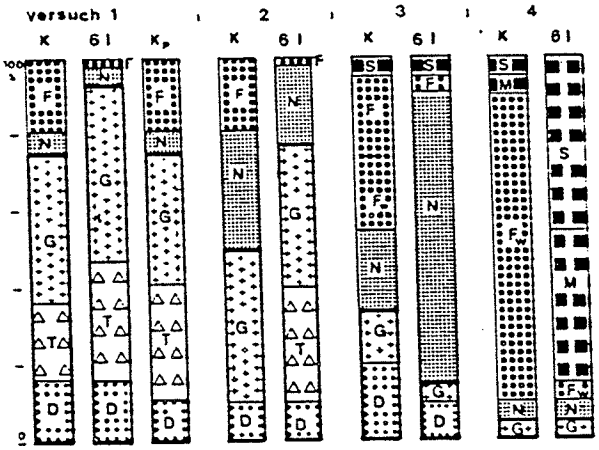
Nicht einmal Breitbandpräparate, die nach landläufiger Meinung nur das Problem des Samen-Bodenvorrats nicht mit der Erstspritzung lösen können, verhindern die Sekundärverkrautung zuverlässig. Wie auf vielen oberbayerischen Almen trat auch auf der Röthensteiner Alm (Lkr. Miesbach) das Alpenkreuzkraut "in die Fußtapfen" des hier mit Banvel-P bekämpften Alpenampfers (nach KRUMREY 1977):

DAV
Deutscher Alpenverein

Kurz vor der Behandlung (1973)	Rumex alpinus 80 %	Senecio alpinus 5 %
3 Jahre nach der Behandlung (1976)	Rumex alpinus 5 %	Senecio alpinus 60 %

Abb. 52: Vegetationsveränderungen nach Asulox-Farnbekämpfung auf 4 Versuchsflächen im Emmental (aus AMMON 1977)

6 l = 6 l Asulox/ha
K = unbehandelt
K_P = 100 kg P_2O_5/ha
F = Adlerfarn
F_W = Bergfarn (Thelypteris limbosperma)
S = (Zwerg-)Sträucher
M = Moose
N = Borstgras
G = sonstige Gramineen
T = Klee
D = Kräuter
umrahmt: nutzbarer Bestandesteil



Versuch 1: 1150 m, sL, pH 6,0, S-Exp.
Versuch 2: 1200 m, sL, pH 5,6, S-Exp.
Versuch 3: 1000 m, hum. sL, pH 5,1, NW-Exp., Rohhumus
Versuch 4: 1000 m, sL, pH 4,7, N-Exp., Rohhumus, leicht vernäßt

Selbst das Totalherbizid Roundup wird nicht mit allen Folgeunkräutern fertig. Ein im Juni 1975 mit 6 - 12 l/ha Roundup behandelter geschlossener Bestand aus Alpenampfer (60 %), Alpenkreuzkraut (20 %), Bärlauch (10 %), Brennessel (5 %), Kälberkropf (3 %) und Sonstigen (2 %) auf der Daffner-Alm (Lkr. Rosenheim) wurde anschließend neu eingesät und im Mai 1976 kontrolliert. Dabei zeigte sich (nach KRUMREY 1977):

- Alpenkreuzkraut ließ sich erst ab 10 l/ha wirksam bekämpfen
- Alpenziest (Stachys alpina) wurde selbst von 12 l/ha nicht geschädigt und steigerte seinen Deckungsgrad von > 1 auf 10 %.

Auch bei der $NaClO_3$-Pestwurzbekämpfung bestätigte sich die hohe Anfälligkeit vollständig überwachsener Flächen für Sekundärunkräuter: Eine Versuchsfläche bei Ettal überzog sich nach Ausschaltung der Pestwurz mit einem fast flächendeckenden Teppich aus Kälberkropf (Chaerophyllum hirsutum), Sumpfdistel (Cirsium palustre) und Bachbunge (Veronica beccabunga) (KEES & KRUMREY 1977). Eine Melioration setzt auch hier weitere Bekämpfungen der Sequenzflora und Neueinsaat voraus.

3.2.3 Melioration (Standortsverbesserung, Entwässerung)

Mit der Almerschließung eröffnen sich auch Möglichkeiten zur Melioration, insbesondere Entwässerung, "vernäßter" und vermoorter Teilflächen. Verglichen mit den umfangreichen Riedentwässerungen in den Schweizer Flysch-Voralpen (vgl. z.B. DIETL 1975) nehmen sich die Meliorationsver-

DAV
Deutscher Alpenverein

suche auf den bayerischen Almen eher bescheiden aus. Einige Beispiele mögen aber verdeutlichen, daß auch hier eine Reihe biologisch interessanter Lebensräume betroffen sein können:

(1) Von den Hoch- und Übergangsmooren im Alpbereich der Allgäuer Alpen waren nach RINGLER (1978) im Sommer 1977:

insgesamt vorentwässert (Gräben oder Dräne)	2 Moore
auf Teilflächen vorentwässert (Gräben, Dräne)	11 Moore
durch Randgräben z.T. entwässert	4 Moore
durch Folgeerosion von Entwässerungsgräben beeinträchtigt (Sekundärrüllen)	6 Moore
ohne erkennbare Vorentwässerung melioriert (aufgedüngt)	2 Moore

Tiefgreifende Meliorationsmaßnahmen beschränkten sich im Allgäu auf den Alp-Höhenbereich 900 - 1200 m. Leider fiel auch der höchstgelegene deutsche Standort der seltenen Stricksegge (Carex chordorrhiza) auf der Hochwiesalpe bei Steibis den Meliorationsmaßnahmen um 1980 zum Opfer.

(2) Anläßlich der Wald-Weide-Trennung im Halblechgebiet wurden im Gebiet der Wasserscheidalpe auch Hoch-, Übergangsmoor- und Riedgesellschaften als Ersatzflächen für entzogene Waldweide melioriert (z.T. gedränt, neu umgebrochen und eingesät).
Leider werden die aufwendig meliorierten Teilflächen wegen ungünstiger lokalklimatischer Verhältnisse (Winddüsenlage), starker Sekundärvernässung (bzw. geringer Entwässerbarkeit) und auffallender Sekundärverunkrautung (vor allem Disteln) heute kaum vom Jungvieh angenommen.

(3) Eine Hochmoorfläche nahe der Winklmoos-Kirche (Lkr. Traunstein) wurde Ende der 60er Jahre gedränt und einmalig aufgedüngt. Das Endergebnis spricht für sich:
Nur einzelne Pflänzchen von Kriechklee, Kuckuckslichtnelke, Scharfem Hahnenfuß und Gemeiner Brunelle erinnern noch an den Meliorationsfehlschlag. Trotz Systemdränung im 10 m-Abstand blieb die Sphagnum-Decke mehr oder weniger unverändert.

Auch mehreren Meliorationsversuchen quellnasser Davallseggenriede erging es wie manchem Ampfer-Rekultivierungsversuch: Die Vegetation ist zwar hernach anders, aber weidewirtschaftlich nur wenig wertvoller. Hasenfußsegge und Binsen breiten sich oft anstelle von Davallsegge, Breitblättrigem Wollgras und Fettkraut aus.

Für die geringe Meliorierbarkeit der meisten Alm-Naßstandorte bzw. für Meliorationsfehlschläge sind folgende Faktoren verantwortlich:

- Die entwässerbare Porosität ist auf den häufig tonigen und tiefgründig verwitternden Almstandorten zu gering (k_f 10^{-6} - 10^{-10} m/sec.)
- Die Herkunft der Vernässung (Stauhorizont, Sorption oder Wasserzufluß? Tagwasser oder Grundwasser?) ist angesichts der geologischen und orographischen Kleinteiligkeit oft kaum ermittelbar. Dies erschwert die Konzeption eines wirksamen Dränetzes bzw. die effiziente Lokalisierung der Saugstränge.
- Häufige Niederschläge und Sekundärverdichtung unter Weidebelastung vernässen den "meliorierten" Standort erneut. Nach wie vor sehr trittempfindlich, bilden sich zerstampfte Bereiche, die der Keimung von Unkräutern Vorschub leisten und eine geschlossene, gepflegte Weidenarbe unmöglich machen.

DAV
Deutscher Alpenverein

Ein anschauliches Beispiel für die unverhältnismäßigen Aufwendungen bei der Melioration von Alpmooren gibt HUTTER (1986):

Zur Entschädigung von Flächeneinbußen durch Pisten und Liftanlagen versuchte man auf der Mittertappen-Alpe bei Finkenberg (Tirol) ein 2,5 ha großes, "total versumpftes", bisher nur streugenutztes Hochmoor zu entwässern.
Trotz günstiger Gefälls- und Vorflutverhältnisse erreichten die im Sommer 1974 mit dem Schreitbagger gezogenen offenen Gräben wegen des "schwammartigen Wasserhaltevermögens dieses tiefgründigen Moorbodens" keine spürbare Entwässerung. Das Grabennetz wurde 1977 verdichtet, mit dem Erfolg, daß es "ca. 1/2 m neben den Gräben so versumpft war wie vorher, so daß an eine Beweidung nicht gedacht werden konnte".

"Nachdem die üblichen Entwässerungsmethoden keinen Erfolg zeitigten, wurde in Zusammenarbeit zwischen Alpabteilung der Landesregierung und der Kultivierungsabteilung der Landwirtschaftskammer eine Generalsanierung durchgeführt:

a) Abtragung der ca. 2 m tiefen Moorhumusschicht mit Schubraupen
b) Verrohrung wasserführender Gräben
c) Auffüllen und Einplanieren durch schotterhältiges Material aus den benachbarten Hügeln
d) Auftragen einer ca. 10-20 cm starken Moorhumusschicht
e) Einsaat und Düngung (Dauerwiesenmischung für Hochlagen, Vollkorn blau und Thomasmehl).

In der Folge dieser Arbeiten kamen viele unterirdische Quellen, die die Schüttung je nach Witterung veränderten, zutage. Sie mußten sorgfältig eingefangen und verrohrt abgeleitet werden. Der übriggebliebene Moorboden wurde auf Haufen deponiert und wird zur Humusierung von vermurten Schotterböden links und rechts des Hartbergbaches mit Erfolg verwendet".

3.2.4 Erschließung

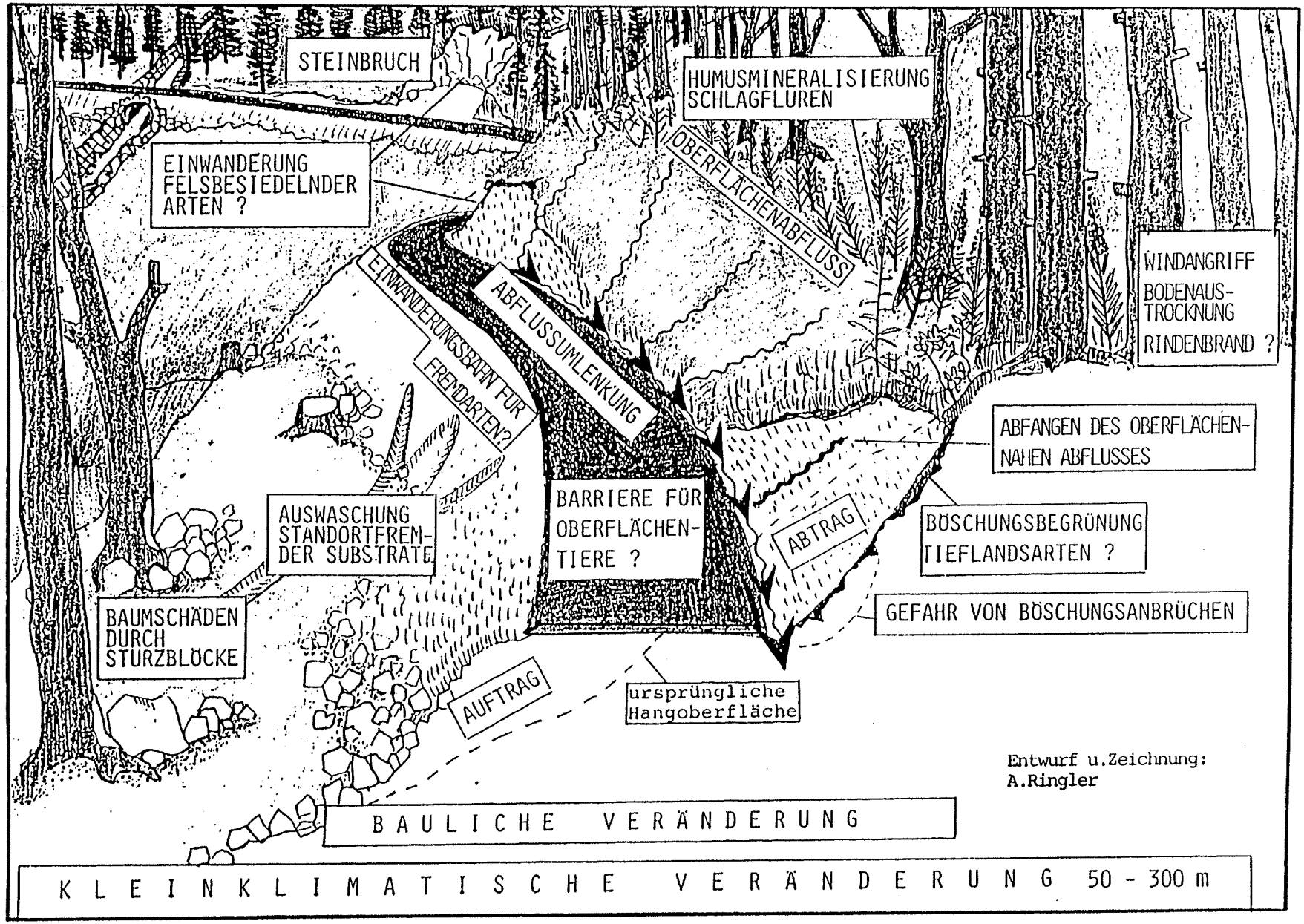
3.2.4.1 Erschließungssituation der bayerischen Almen

In den Bayerischen Alpen waren beispielsweise 1981 insgesamt 55 Almerschließungs- und Sanierungsprojekte in Durchführung, 9 geplant und 7 beantragt (EISENMANN 1981).
Bereits 1976 waren 310 (24,6 %) aller bayerischen Almen/Alpen mit dem LKW erreichbar, zusätzlich 210 (16,6 %) mit dem PKW und weitere 101 (8 %) nur mit dem Schlepper.
Auf Teilstücken nur über Steige oder Spezialfahrzeug erreichbar waren schon damals nur mehr 25,2 % der Almen/Alpen. Zumindest im Endabschnitt noch wenig ausgebaut, d.h. höchstens mit Schlepper befahrbar, waren 1976 insgesamt 52,3 % der Almen/Alpen (ENGLMAIER et al. 1979).
Je 1/3 aller Almen ist weniger als 5 km, 5 - 11 km und mehr als 11 km von den zugehörigen Talbetrieben entfernt. Allerdings gibt es im Allgäu wesentlich mehr hofnahe Alpen (Lindau: 65 % unter 5 km) als in Oberbayern. Mit durchschnittlich 14,7 km haben die Berchtesgadener Almbauern die größten Entfernungen zurückzulegen (ebenda).

3.2.4.2 Das "Eingriffspaket" des Almwegebaues

Abb. 53 (S. 149) faßt die wichtigsten Teileingriffe und Folgewirkungen beim Wirtschaftswegebau im alpinen Steilgelände halbschematisch zu-

Abb. 53: Wirtschaftsweg im Steilgelände mit Massenausgleich



DAV
Deutscher Alpenverein

sammen. Der Erschließungswegebau ist nicht nur der längste, sondern auch landschaftsökologisch und biologisch umfassendste Eingriff bei der Anpassung der Almwirtschaft an die betriebswirtschaftlichen Erfordernisse. Bei einer Trasseneingriffsbreite von knapp gerechnet ca. 10 m und einer fiktiven Ausbaulänge von 5 km würden 5 ha Bergwald-Biotop beansprucht, ein Flächenbetrag, der bei den üblichen Mineraldüngungen und Herbizidausbringungen auf der Lichte im allgemeinen nicht erreicht wird. Rechnet man ökologisch korrekt auch den kleinklimatischen Veränderungsbereich (mit 50 m Breite eher knapp angesetzt) in die Bilanz ein, so übersteigt der Veränderungsbetrag von 25 ha schon die intensiv beweidbare Fläche vieler oberbayerischer Almen. Von den vielen Auswirkungen werden im folgenden nur einige hydrologische, feststoff- und schwebstoffhaushaltliche, ökochemische, kleinklimatische, floristische und faunistische herausgegriffen.

3.2.4.3 Hydrologische Einflüsse des Almwegebaues

Der gebietshydrologische Einfluß von Almwegen (Oberflächenabflußentstehung im sonst meist abflußlosen Bergwald - vgl. CZERNY, BUNZA et al. - bzw. Erhöhung des Gesamtabflusses durch versickerungsschwache Fahrbahndecken und fehlende Kroneninterzeption) dürfte unerheblicher sein als der Eingriff in das Abfluß- und Kleingerinnemuster des Hanges. Im wenig bewaldeten Gelände hat sich ein Netz periodisch regen- und schmelzwasserabführender Kleingerinne bzw. auch in Trockenperioden noch durchsickerter kleiner Wasserzüge herausgebildet, das durch einen hangquerenden Trassenkörper abgeschnitten wird. Fahrbahn (bei wassergebundener Decke mit Ausspülungsrinnen) und Seitenrinnen sammeln die oberflächlichen Rinnsale und die Böschungssickerquellen, leiten sie bis zur nächsten Querentwässerung (die nach Starkregen häufig verstopft) bzw. Kurve (wo sich das Fahrbahn-Quergefälle wieder der Talseite zuwendet, vergrößern also den Abstand der Wasserzüge unterhalb des Wirtschaftsweges. Störungen des oberflächennahen Kluft-/Porenwasser-Abflußnetzes konzentrieren sich natürlich auf Trassenabschnitte mit Hanganschnitten. Inwieweit feines Bodenmaterial, das aus dem Schüttkörper in das wasserführende Porengerüst des Anstehenden eingewaschen wird, zu "Verstopfungen" führen kann, läßt sich an dieser Stelle nicht entscheiden. Mächtige Schüttkörper über längere Strecken im stark wasserführenden Gelände dürften das bergseitig einsickernde Tagwasser und oberflächennahe Sickerwasser sammeln und im Trassenkörper ein Stück talwärts ablenken. Vor Ausdünnungsstellen des Schüttmaterials werden sich Wasseraustritte bilden, die zur Böschungsdestabilisierung beitragen. Anschnitte und Schüttungen im Bereich wasserdurchrieselter bzw. "wasseranziehender" Bacheinhänge und Runsen neigen bevorzugt zu Abrutschungen und Abbrüchen (MOSER 1973).
Abflußerhöhung im Trassenbereich und Abflußkonzentration vermehren die Abflußspitzen in den trassenentwässernden Hangrinnen und kleinen Vorflutern. Runsenbildungen nehmen häufig auf der talseitigen Schüttböschung ihren Ausgang, können sich aber in meist wenig beachteter Weise nach unten fortpflanzen.
Alle genannten Einflußfaktoren werden tendenziell zu einer zeitlich-räumlichen Verungleichmäßigung der Abfluß- und Durchfeuchtungsverhältnisse talseits des Wirtschaftsweges führen. Der hydrologisch-hydrographische Eingriff dürfte sich entsprechend verstärken, wenn der Forst- oder Almweg denselben Hang mehrmals quert (Serpentinen).

3.2.4.4 Wegebau-Einflüsse auf den Feststoffhaushalt

Im Hochgebirge greift jeder Wirtschaftswegebau abschnitts- oder zumin-

DAV
Deutscher Alpenverein

dest stellenweise in das anstehende Gestein (Hart-, Fest-, Veränderlich-Fest- oder Lockergestein) ein, verfrachtet Gesteinsmaterial über kürzere oder weitere Entfernungen, lagert es in durchmischter und gestörter Form wieder ab, leistet also einen kleinen Beitrag zur Gesamt-Massenbewegungsaktivität und Entropie-Erhöhung des Gebirges. Insbesondere am Hang, in Veränderlich-Fest- und Lockergesteinen (z.B. periglaziäre und holozäne Hangschuttdecken, eiszeitliche Stausedimente, Flysch, Wildflysch, tektonische Störungszonen, hochteilbewegliche Phyllite, Chlorit- und Glimmerschiefer, kalkalpine entfestigte Tonschiefer und Mergel) entstehen durch den Wirtschaftswegebau mit großen Räum- und Baumaschinen gewissermaßen Bänder erhöhter Hanglabilität. Zwar ist der Labilisierungsgrad von der erdbautechnischen und ingenieurbiologischen Sorgfalt abhängig, doch erinnern immer wieder tal- und bergseitige Anbrüche auch an "ordnungsgemäß begrünten" Forst- und Almwegen in allen Alpenregionen an die Tatsache, daß jeder erdbauliche Eingriff im Hochgebirge "weiterarbeitet" und mit bösen Überraschungen aufwarten kann. Kein noch so meisterhaft trassierter und ausgeführter Wirtschaftsweg quer durch mehrere Höhenstufen und Gesteinsbereiche ist langfristig gegen flache Muschelanbrüche bzw. kleine Translationsrutschungen in der hangseitigen und gegen u.U. auch größere Abbrüche und Rotationsrutschungen in der talseitigen Böschung nach längeren Niederschlägen und Schmelzwaserperioden gefeit.

Am Teisenberg (Flysch) liegen die vermehrt seit 4 Jahrzehnten aufgetretenen Translationsbodenrutsche mit Rutschkörpern "fast ausschließlich unmittelbar unter Kahlhieben und über bzw. unter Forststraßen, während im dicht bestockten Gelände keine Anbrüche zu beobachten sind" (PFADENHAUER 1974).

Im Oberkärntner Lesachtal riefen die 1972 insgesamt 65 km unbefestigter Wirtschaftswege etwa 10 ha gefährdete Böschungsflächen hervor, "die Ausgangspunkte mannigfacher Arten von Massenbewegungen sind" (MOSER 1973). Obschon die Forst- und Almwege der bayerischen Alpen sich begrünungstechnisch "nicht zu verstecken brauchen", kommt es auch hier immer wieder zu größeren Böschungsanbrüchen, so z.B. um 1975 am Niederkaser-Weg bei Sachrang, 1976 im Röthenbachtal/Halblechgebiet.

Die Mehrzahl der Anbruchsereignisse vollzieht sich in der unteren und mittleren Waldstufe im Bereich der Hangschuttdecken, Stausedimente und zerrütteten Mergel, im serpentinenreichen Steilanstieg zu den eiszeitlichen Trogschultern, höheren Verebnungen und Karböden, auf denen sich erschließungswürdige Almen befinden, oder an Wegen durch enge Tobel und schuttreiche Kerbtäler - mithin also in Wegabschnitten, die teilweise oder hauptsächlich als Forsterschließungswege dienen.

Die Wegeerschließung stößt in keiner geologischen Einheit auf so große Probleme wie im Flysch, Ultrahelvetikum-Wildflysch und in hochteilbeweglichen Kössener, Raibler, Partnach- und Werfener Schichten, Buchensteiner und Wengener Schichten (S-Tirol) und helvetischen Mergeln und Tonschiefern. Die bodenmechanische Labilität der Mergel-Kieselkalk-Wechselfolge im Dezimeter-Bereich (z.B. Zementmergelserie) und die weite Verbreitung rutschsüchtiger Hangschuttkörper und Stausedimente in den Flysch-Vorgebirgen erschweren die Erdarbeiten und die Herstellung von Tragschichten. Charakteristisch ist, daß die ausgelöste Rutschgefahr vom Bauwerk aus ganze Hangabschnitte erfassen kann (SANKT-JOHANNSER 1964). Dabei können die Rutschungen vom Anschnitt, von einem Bruch des Straßenuntergrundes durch Baubelastung, von den Schüttungen (ohne Bruch) oder von Abbrüchen der Schüttungsoberkante ausgehen (ibd.). "Bei mächtiger talseitiger Aufschüttung bilden sich hauptsächlich tiefgreifende Rotationsrutschungen von schollenförmigen Erdkör-

DAV
Deutscher Alpenverein

pern. Die an den Böschungen entstehenden Rutschungen können auch an den darunterliegenden, an sich standfesten Geländeabschnitten Massenbewegungen auslösen" (MOSER 1973). Die seit 1965 und besonders in den 70er Jahren zunehmende Geschiebeherdbildung wurde in Alpenregionen mit regem und bautechnisch unvorsichtigem Wegebau durch neue Wirtschaftswege spürbar verstärkt. Besonders hohe Anschüttung hochteilbeweglichen Schiefer- oder Mergelschuttes kann sogar eine Disposition für Murausbrüche schaffen (ibd.).

Bei Wirtschaftswegebauten im bayerischen Flyschgebirge verführte die Lösbarkeit der veränderlich-festen oder sogar lockeren Gesteine verschiedentlich zu unnötig breiten Anschnitten, die dann nicht mehr ausreichend abgeböscht wurden (SANKTJOHANNSER 1964). Die Böschungsübersteilung ist häufig Ursache bergseitiger, allerdings meist flächschaliger Ausbrüche, z.B. im August 1976 an mehreren Stellen im Wirtschaftswegesystem der Waldkörperschaft Buching-Trauchgau (RINGLER 1976).
Je breiter die Anschnitte, desto größere talseitige Anschüttungen werden nötig. Diese stellen immer latente Rutsch- und Geschiebeherde dar (siehe Abb. 20 in SANKTJOHANNSER 1964).

Wirtschaftswege-Trassierungen durch glaziale Sedimente (Moränen, Stauschotter bzw. eiszeitliche Talverfüllungen aus Kiesen, Sanden, Schluffen und Seekreiden) und rezente Lockersedimente (Schutthalden-, Bergsturz-, Schwemmschuttmaterial) müssen besonders bei Wasseraufnahmefähigkeiten von 35 - 45 %, Ausrollgrenzen um 15 %, Fließgrenzen um 25 % und Plastizitätszahlen um 10 % mit hoher Hanglabilität und unliebsamen Folgeerscheinungen rechnen (MOSER 1973). Solche schwach bindigen Materialien sind bei normaler Witterung sogar an über 60° steilen Böschungen standfest; tiefergreifende Böschungsrutschungen ereignen sich aber nach längeren Regenfällen, wenn durch den Strömungsdruck der Hangwässer die scheinbare Kohäsion aufgehoben wird.

Für eine Minimierung anthropogener Erosionsausweitung leiten sich im Wirtschaftswegebau besonders der empfindlichen Vorgebirge (z.B. oberbayerisches und Allgäuer Flyschgebiet, Allgäuer Helvetikum, mergelige Molasse) folgende Konsequenzen ab:

(1) Sehr sorgfältige Abwägung zu erwartender Wege-Erosionsprobleme gegen den Erschließungsnutzen auf der Alm (und natürlich auch der Holzerträge des Bergwaldes)

(2) Vermeidung von Trassenverläufen durch rutschsüchtige Naßgallen, Wasserzüge, Runsen, Hangabschnitte mit latenter Massenselbstbewegung unter Heranziehung des Indikatorwertes der Waldgesellschaften (vgl. SEIBERT 1963 und PFADENHAUER 1974)

(3) Verzicht auf gestreckte Linienführung im kleinteilig differenzierten Gelände

(4) Reduktion der Wegebreite auf das aus Sicherheitsgründen noch vertretbare Minimum

(5) Ersatz des maschinellen Seitenbaues (Gefahr übermäßiger Anschnitte!) durch manuelle Aufschüttung zumindest im rutschsüchtigen Gelände).

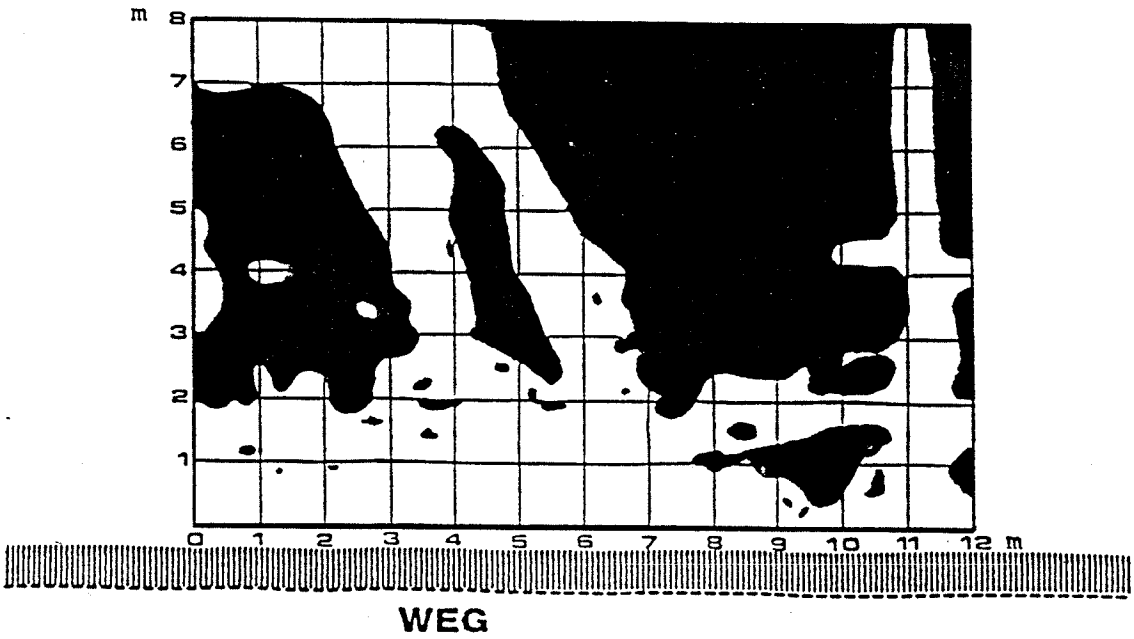
3.2.4.5 Wegebau-Einflüsse auf den Schwebstoffhaushalt, ökochemische Einflüsse

Auch kleine Böschungsanbrüche und Kleinstrunsen entlang der Hochgebirgswege liefern Schwebstoffe an die Vorfluter. In Frostwechselzeiten und nach Starkregen markieren häufig Mini-Erdpyramiden mit aufgesetz-

DAV
Deutscher Alpenverein

ten Decksteinchen an vielen nicht oder nur unzureichend begrünten Wegeböschungen der Hochlagen die Abtragungshöhe einer Witterungsperiode. Kammeisbildung kann die Böschungsbefestigung unterlaufen und den Schwebstoffherd offen halten.
Ökochemische "Verfremdungseffekte" durch Aufschüttung standortfremden Materials auf geochemisch andersartige Unterlagen (z.B. von Schrattenkalkschutt auf karbonatarme helvetische Sandsteine und Mergel im Gebiet der Osterberg- und Piesenalpe) sind bisher noch kaum untersucht. Allerdings liegen Zwischenresultate von einer Dauerbeobachtungsfläche vor, die 1978 - 1 Jahr nach dem Wegebau - im Aapamoor bei der Unteren Wilhelminenalpe (Oberallgäu, Reiselsberger Sandsteingebiet, 1 350 m) angelegt wurde (Abb. 54).

Abb. 54: Torfmoosrückzug auf Dauerbeobachtungsfläche neben 1977 geschüttetem Alpweg nahe der Unteren Wilhelminenalpe (Allgäu) - Zustand 1981 (RINGLER unpubl.)



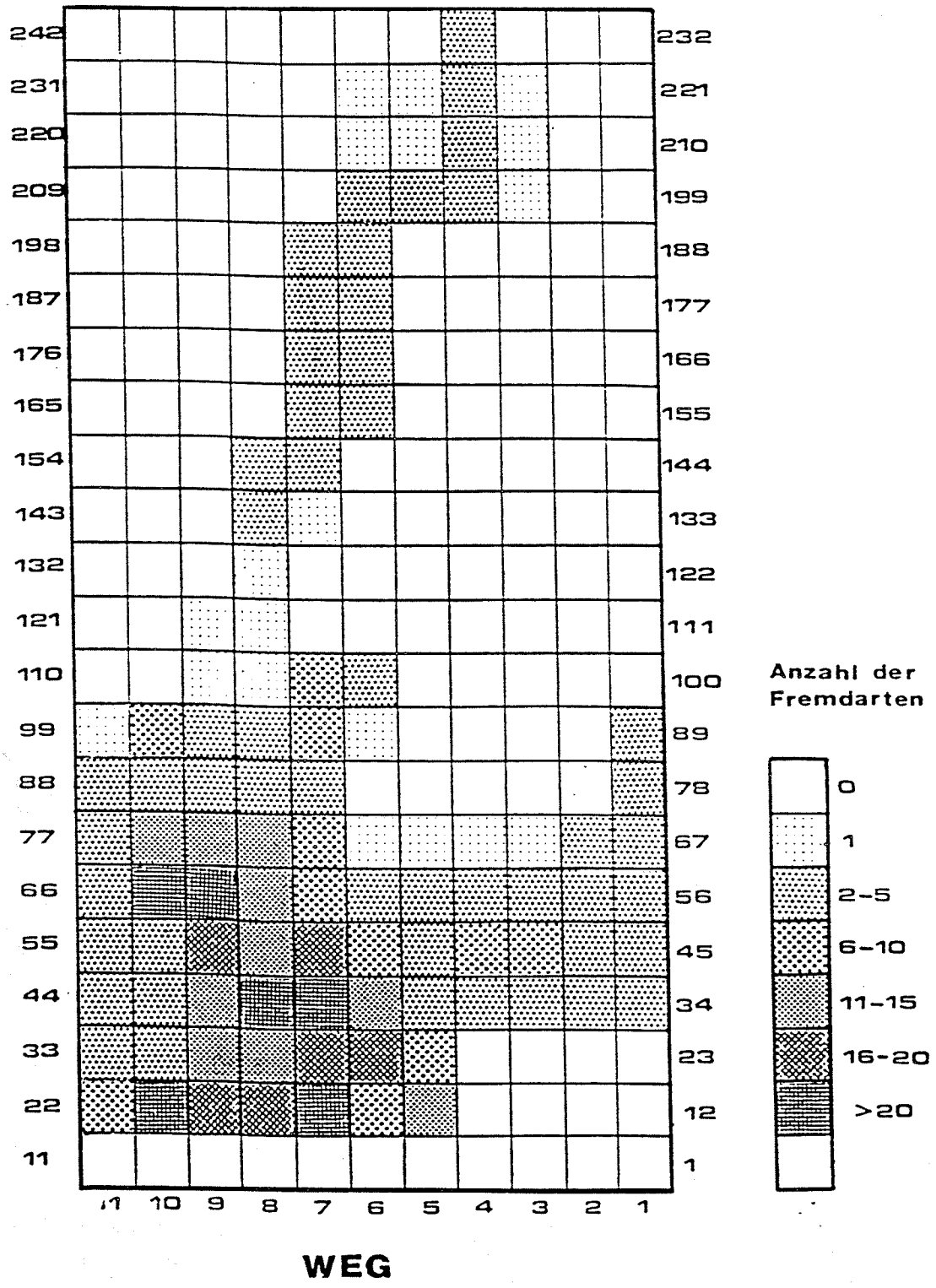
Karbonatische Einschwemmungen drängten Sphagnum magellanicum, rubellum, nemoreum und recurvum auf die schwarz gekennzeichneten Restflächen zurück. 1976 war die gesamte Hochmoorfläche lückenlos mit Sphagnum bedeckt. Die pH-Erhöhung durch den Weg reicht noch weiter ins Moor hinein als die torfmoos-entleerte Zone.

Abb. 55 (S. 154) zeigt die Einwanderung hochmoorfremder Gefäßpflanzenarten und Moose in den wegnahen Moorbereich. Bis über 20 neue Arten haben sich 1978 - 1983 in der 0 - 5 m-Zone beiderseits des neuen Alpweges neu angesiedelt. Entlang einiger Wasserzüge reicht die florenverändernde Wirkung des Weges mehr als 20 m ins Moor hinein.

Abb. 56 (S. 155) bilanziert den wegausgelösten "Artenzuzug" für die Dauerbeobachtungsfläche. 1980 wurden bereits 55 Fremdarten registriert, 1982 war die Fremdartenzahl auf 78 und 1983 auf 86 angestiegen. Im ursprünglichen Zustand 1976 enthielt die Fläche nur 23 Arten. Die Zufälligkeit und Vorläufigkeit der rasanten Sukzession kommt in der syntaxonomisch sehr heterogenen Zuordnung des Neu-Artenspektrums zum Ausdruck:

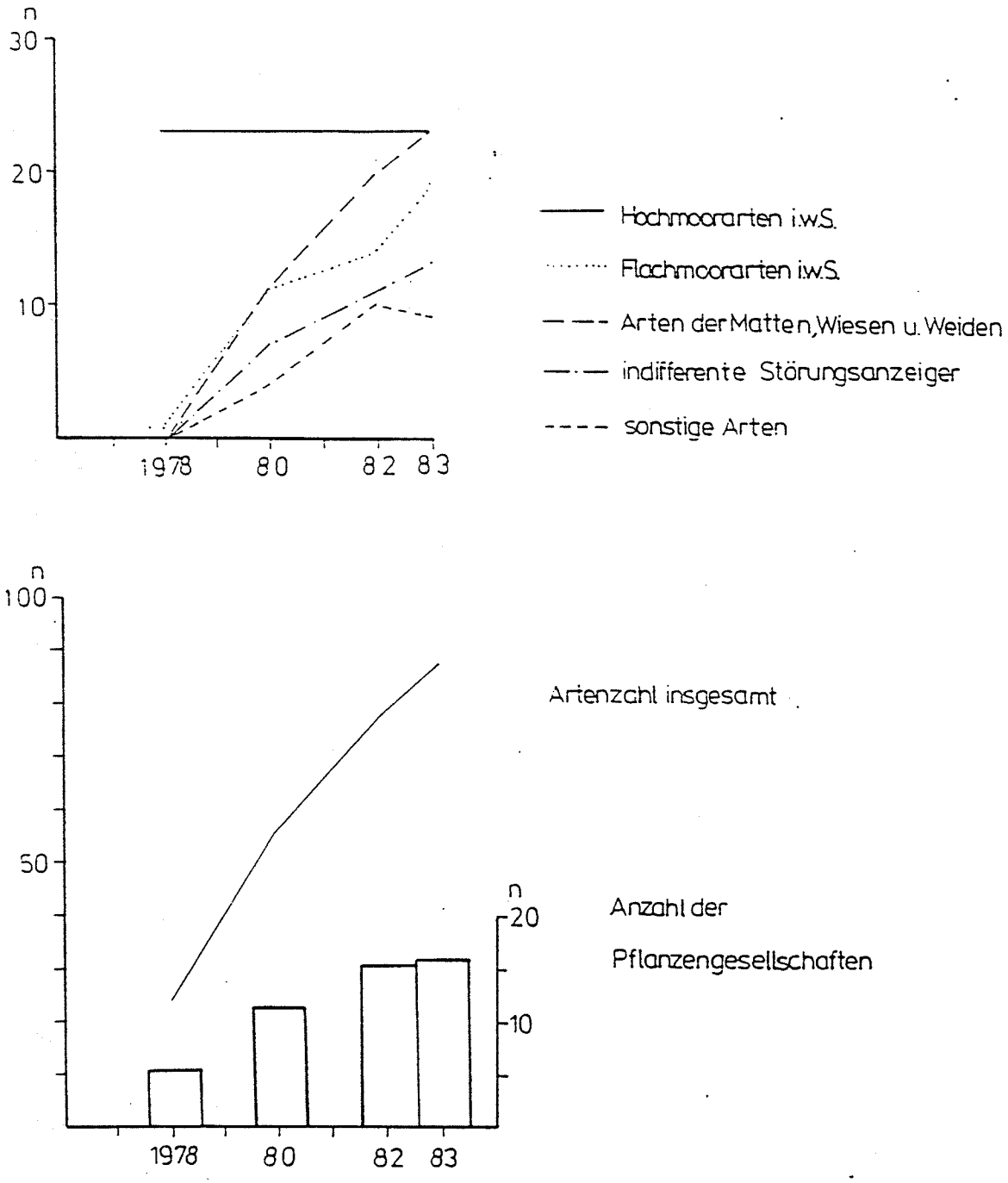
DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 55: Anzahl der seit 1977 neu eingewanderten Pflanzenarten auf einer Dauerbeobachtungsfläche neben dem Alpweg durch das Birkach-Hochmoor nahe der Unteren Wilhelminen-Alpe (Oberallgäu), bezogen auf 1 m²-Rasterfelder (RINGLER unpubl.)



DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 56: "Zuwanderungsgewinn" an Pflanzenarten 1978 - 1983 auf der Dauerbeobachtungsfläche neben dem Alpweg nahe der Unteren Wilhelminenalpe, bezogen auf 1 m²-Rasterfelder (RINGLER unpubl.)



"Anzahl der Pflanzengesellschaften": Anzahl derjeniger Pflanzengesellschaften, von denen bezeichnende Arten (nach OBERDORFER) auf der Fläche beobachtet wurden.

DAV
Deutscher Alpenverein

Waren 1978, also 1 Jahr nach dem Bau, Arten mit Schwerpunkt in 6 verschiedenen Pflanzengesellschaften vertreten, so hatten 1983 bereits 16 verschiedene Pflanzengesellschaften einzelne charakteristische Vertreter "in die Dauerbeobachtungsfläche entsandt".
1983 waren bereits ebenso viele Matten-, Wiesen- und Weidenarten auf der Fläche vertreten wie Hochmoorarten im weiteren Sinne. Auch Niedermoorarten i.w.S. dürften 1984 bereits diesen Stand erreicht haben. Eine Reihe indifferenter Störungszeiger und sonstiger Arten dürfte mit dem Materialtransport an die Wegböschung und von dort ins Moor gelangt sein.

3.2.4.6 Kleinklimatische Auswirkungen des Wegebaues

Verlaufen Wirtschaftswegeschneisen mehr oder weniger gestreckt in Tal-Längsrichtung, so sind freigehauene Bestandesränder dem Angriff einfallender Winde ausgesetzt. Die Hebelwirkung von Bäumen, insbesondere Fichten, an der Böschungsoberkante kann das Bodengefüge lockern und Anbruchkanten nachbrechen lassen. Breite Wegeaufhiebe besonders im Steilgelände ersetzen mit einem Schlag das gemäßigte Bestandes-Innenklima durch eine Kleinklimaschneise mit starken Temperatur- und Bodenfeuchteschwankungen. Luftbewegungen und schräge Einstrahlung reichen nun weit ins Bestandesinnere und verändern Bodenflora, Wasserversorgung flach ausstreichender Baumwurzeln, Bodenfeuchteregime und Humusdynamik. Mineralisierungsschübe in den freigelegten Humusvorräten rufen rasch eine z.T. üppige Schlagflora aus Fuchskreuzkraut, Himbeere, Weidenröschen, Tollkirsche u.a. hervor. Für das Schalenwild, aber auch für Rauhfußhühner können Forst- und Almwegetrassen daher überdurchschnittliche Äsungsmöglichkeiten bieten.

Starke Erwärmung der Oberfläche und bodennahen Luftschicht an sonnseitigen Wegen schafft einen starken Kleinklimagegensatz zum Bergwald. Waldgebundene tagaktive Oberflächentiere, z.B. Käfer- und Spinnenarten, werden mindestens ebenso stark wie bei Waldstraßen des Tieflandes (vgl. MADER & PAURITSCH 1981) vom Überqueren dieser Kleinklimaschneisen abgehalten. Hanganschnitte und talseitige Schüttungen können die Trennwirkung noch erhöhen.

3.2.4.7 Wegebau-Einflüsse auf Flora und Fauna

Jeder Forst- und Almweg im bewaldeten Steilgelände erzeugt einen Korridor mit standort-, u.U. sogar höhenstufenfremden Pflanzenarten, insbesondere durch die Standardansaaten der Böschungen. Künstliche Wegbegleitstandorte lassen aber verschleppte oder angeflogene Arten keimen, die der Hochgebirgslandschaft bisher fehlten. Beispielsweise fand LOTTO (1982) folgende Arten in den höheren Lagen des Werdenfelser Landes bevorzugt an Forst- und Almwegen: Bromus inermis, Bromus arvensis, Lolium multiflorum, Silene dichotoma, Reseda lutea, Melilotus alba, Trifolium dubium, Trifolium resupinatum, Trifolium hybridum ssp. hybridum, Arctium nemorosum und Crepis capillaris.

Eine Unterwanderung der ursprünglichen Gebirgsflora durch das Eindringen solcher "Irrgäste" entlang der neuen Schneisen ist jedoch nicht zu befürchten. Gerade die gut gesicherten Wegeböschungen schaffen aber bemerkenswert eintönige "Fremdkörper" im alpinen Florenbild. In Ausnahmefällen können sich immerhin einige - unbegrünte - Weganschnitte zu Erweiterungsbiotopen für gefährdete Arten entwickeln. Beispielsweise hat sich der Kiessteinbrech (Saxifraga mutata) im oberen Isargebiet punktuell auch an durchrieselten künstlichen Felsanschnitten angesiedelt.

DAV
Deutscher Alpenverein

Florenveränderungen im ökochemischen Einflußbereich des Schüttkörpers wurden bereits unter 3.2.4.5 beispielhaft behandelt.
Mögliche Barrierenwirkungen auf bestimmte Tiergruppen sind unter 3.2.4.6 angedeutet.
Nicht zu bestreiten sind Einflüsse auf die Populationsverteilung größerer störanfälliger Tierarten. Die Verdrängung von Auerhuhnrevieren durch den Forst- und Almwegebau in den bayerischen Alpen (SCHRÖDER & ZEIMENTZ mdl., SCHRÖDER et al. 1982), besonders während der Bauzeit, ist sicherlich nur die "Spitze des Eisberges". Auswirkungen auf weniger gut bekannte Arten wie Haselhuhn, Sperlingskauz, Rauhfußkauz, Dreizehen- und Weißrückenspecht, Zwergschnäpper und Zitronenzeisig sind ebensowenig von der Hand zu weisen. Allerdings ist der forstliche Anteil an derartigen Wegebau-Folgewirkungen sicherlich viel höher als der almwirtschaftliche.
Besonders in nahrungsarmen Fichtenforsten ziehen die artenreicheren Wirtschaftswegeböschungen bestimmte Tierarten an. Aus dem Fichtelgebirge erwähnen SCHRÖDER et al. Tötungsverluste von Auerhuhn-Gesperren, die sich aus Äsungsgründen bevorzugt entlang der Forstwege aufhalten. Ähnliche Konflikte sind zwar aus den bayerischen Alpen nicht bekannt, aber durchaus denkbar.

3.2.4.8 Konfliktsituation beim Almwegebau

Neben dem Herbizid- und Mineraldüngereinsatz steht der Erschließungswegebau am meisten in der Kritik lokaler Interessengruppen, Naturschutzorganisationen und des Deutschen Alpenvereins. Die Erschließungsnotwendigkeit vieler Almen wird angezweifelt, Ausbaubreite und -grad (insbesondere Festdecken) bemängelt, die Abschneidung liebgewordener Fußwege und die unvermeidbaren Hanganschnitte bzw. Schüttungen beklagt, die öffentliche Befahrbarkeit einiger Alpwege besonders im Allgäu angeprangert, Biotopeingriffe registriert. Almbewirtschafter, Flurbereiniger und Bauaufsichtsbehörden halten entgegen, daß

- ordnungsgemäße Almwirtschaft, die der Landschaftspflege diene, bei der heutigen Arbeitskräfteknappheit ohne rationelle Erschließung ausgeschlossen sei (mithin der Wegebau letztlich auch der Erosionsverhinderung diene)
- ein reger Autoverkehr durch Selbstdisziplin der Weideberechtigten und Abschrankung verhindert werden kann
- eine Festdecke zumindest in Steilstücken wegen des geringeren Unterhaltungsaufwandes langfristig billiger sei
- eine dunkle Teerdecke landschaftsästhetisch unauffälliger und staubvermeidend sei
- ein Wegeausbau die Voraussetzung für landeskulturelle Schutzmaßnahmen in den Hochlagen (z.B. Aufforstungen, Lawinensicherung, Wildbachverbauung) darstelle
- die Beeinträchtigung der natürlichen Lebensräume durch schonende Trassenwahl und sorgfältige Wiederbegrünungsmaßnahmen minimiert wird
- ein Teil der Erholungsuchenden auch die breiten Forst- und Almwege als Wanderstrecken annimmt, wenn nicht sogar bevorzugt.

Diese Konfliktsituation berührt die Existenz vieler Almen. Werden die landschaftlichen, biologischen und finanziellen Kosten durch eine entsprechend hohe Ertragsleistung, züchterische Bedeutung oder einen existenzwichtigen Futterbeitrag zum Talbetrieb gerechtfertigt?

DAV
Deutscher Alpenverein

Die Entscheidungsrelevanz auch biologischer, landschaftsökologischer und allgemein-landschaftlicher Gesichtspunkte ist legitim, weil

- der Almweg i.d.R. über erholungs- und artenschutzwirksame Landschaftsteile a u ß e r h a l b des Rechts- oder Eigentumsbereichs der Alm führt
- die Wegebaukosten i.d.R. den weitaus größten Posten aller Alm-Investitionen ausmachen und den höchsten Zuschußanteil der öffentlichen Hand haben
- eventuelle Folgeschäden im Trassenbereich häufig wieder die öffentliche Hand belasten
- Wegebauvorhaben u.U. übergeordnete natur- und landschaftsschützerische Belange almübergreifender Bereiche berühren können.

Bei Neutrassierungen in der Mittel- bis Hochalpenregion ist eine Durchschneidung naturnaher Lebensräume (Kartiereinheiten a/b der alpinen Biotopkartierung) und/oder Schonflächen (Kartiereinheit c) meist nur durch Erschließungsverzicht und nur selten durch lokale Trassenverlegungen zu vermeiden. Einige Beispiele der letzten 2 Jahrzehnte mögen die Vielfalt der beim Hochgebirgswegebau (einschließlich des Forstwegebaues) nahezu unausweichlichen Konflikte andeuten:

- Alp- und Walderschließungsweg durch eines der wertvollsten Hochlagenmoore der Bundesrepublik bei der Unteren Wilhelminenalpe (Oberallgäu) durchtrennte 1977 das einzige Aapamoor der bayerischen Alpen, führte zum Auslaufen mehrerer flarkartiger Kolke und zum Eindringen kalkbedürftiger moorfremder Arten in einem ca. 20 m-Streifen beiderseits der Trasse (s. Abb. 54, 55 u. 56, S. 153, 154, 155)
- Alpweg durch das Ziebelmoos im Bereich des Piesenkopfes (Oberallgäu) durchschnitt Hangübergangsmoore und Bergkiefern-Hochlagenmoore (1977)
- Erschließungsweg Rohrmoos - Piesenalpe querte einige Hangsickermoore und Übergangsmoore am Südhang des Piesenkopfes, brachte reines Karbonatmaterial aus einem Steinbruch am Ifen auf kalkarmes Substrat und entwässerte über Hangwasserfanggräben oberseitige Trichophorum-Hangmoore
- Alpweg Oytal - Käseralpe (Oberallgäu) quert einen Karpatenbirken-Relikt-Schuttwald und einen naturräumlich seltenen naturnahen Hochstauden-Ahorn-Buchenwald
- Alpweg Käseralpe - Wildenfeldhütte beeinträchtigte subalpine Blaugrashalden, Latschen-Schuttfluren und Almrauschfelder
- Alpweg durch das Eckfilz im Wasserscheidgebiet (Ostallgäu), im Zuge der Halblechsanierung angelegt, schnitt von einem Carex paupercula-reichen intakten Latschenfilz einen Zipfel ab
- Der neutrassierte Erschließungsweg zur Haidenholzalm (Lkr. Traunstein) durchschneidet wertvolle Bergmischwald-Altholzbestände
- Das Wegesystem Sesselalpe-Osterbergalpe-Engenkopf (Oberallgäu) führte zu empfindlichen Eingriffen in Quellhangmoore, Übergangsmoore und Moorwälder auf mehreren km. Der Massenausgleich führte zu einer Quellmoorverfüllung und Teilvernichtung von Sweertia- und Meesia triquetra-Reliktvorkommen.

3.2.5 Umstellung auf Jungvieh, Schafe und Pferde

Milchkühe auf der Alm sind arbeits- und personalintensiv. Die Personalverknappung (1955: ± 135 Personen auf den bayerischen Almen; 1977: we-

DAV
Deutscher Alpenverein

niger als 500 Personen; SCHEFFELMANN 1978) macht eine weitgehende Umstellung auf Jungvieh zwangsläufig. HUTTER (1986) glaubt allerdings auch:

"Diese Degradierung von guten Kuhalpen - i.d.F. ist die Arzmoosalm am Sudelfeld gemeint; d. Verf. - zu Galtviehalpen hängt wohl mit der Massentierhaltung zusammen. In computergesteuerten Abmelkbetrieben werden mit importiertem Milchtreibfutter aus den Kühen Höchstleistungen herausgeholt, die an der Grenze der Leistungsfähigkeit liegen und eine echte Gefahr für die Gesundheit der Kühe bzw. der erzeugten Produkte (Fleisch, Milch) darstellen. Anstatt daß die unzähligen Gesundheitskräuter gepaart mit dem freien Auslauf der Kühe in gesunder Luft in die Nahrungskette über die Milchprodukte einfließen, wird die Milcherzeugung weitgehend den Talbetrieben überlassen. Profitierer ist dabei die chemische Industrie, die die Mangelerscheinungen, hervorgerufen durch die einseitige industrielle Fütterung der Tiere und damit das Fehlen gewisser Stoffe in der menschlichen Ernährung durch Tabletten wettmachen soll".

Wenngleich unsere Almbauern kaum als computergesteuerte Abmelkbetriebe bezeichnet werden können, bleibt doch festzuhalten, daß der Milchviehauftrieb in den bayerischen Alpen nach dem letzten Weltkrieg von 1/2 auf 1/10 zurückging (vgl. 1.2.1 und 1.1.4). Für Österreich prognostiziert ZWITTKOWITTS (1974): "In nächster Zeit werden vor allem die Galt- und Zuchtrinder sowie Schafe das Bild der Almen bestimmen. Die Zukunft der Alpung liegt eindeutig bei den personalextensiven Galt-, Großrinder- und Schafalmen und nur gebietsweise bei den Milchlieferungsalmen". Lediglich in der Schweiz ist der Milchviehauftrieb noch ungebrochen, 35 % der Zentralschweizer Kühe werden heute noch aufgetrieben.

Wie ändern sich die Wechselwirkungen zwischen Viehbesatz und Alm, wenn der GV-Auftrieb wie in den bayerischen Alpen seit Anfang des Jahrhunderts zwar nur wenig steigt, viele Sennalmen aber in reine Jungviehalmen umgewandelt wurden?

Folgende Einflußfaktoren werden sich bei der Viehumstellung mitverändern:

- Tiergewicht (bzw. Klauendruck)
- Mobilität, Bewegungsmuster der Herde, Weideführung
- Futteranspruch
- Nährstofftransfer (Kotkonzentration im Kaserbereich).

Zu Jahrhundertanfang wog Milchvieh durchschnittlich ca. 7 Zentner, heute bis zu 12 Ztr.. Sogar aufgetriebenes Jungvieh erreicht oder übertrifft heute das Gewicht früherer Milchkühe. Das höhere Viehgewicht führt nach WIESER (zit. nach MÖSSMER 1985) "zu einer verstärkten Trittbelastung der Weidenarbe, zum anderen beweiden die heutigen schweren Rinderrassen steile Hänge nur ungern, so daß es auf steileren Hängen zu Unter-, auf flacheren Stellen zu Überbeweidung kommt" (MÖSSMER 1985, S. 16). Damit könnte u.a. zusammenhängen, daß auf b e s t o ß e n e n Miesbacher Almen 54 % aller 41 - 45° steilen und 47 % aller 36 - 40° geneigten Probekreise nicht beweidet waren. Sogar auf nur 31-35°-Hängen blieben immerhin 20 % der Probekreise unabgefressen (ibd.). Und dies, obwohl der Rinderbestoß auf den Untersuchungsalmen von MÖSSMER mit 751 GV* (1980) gegenüber 762 (1953) fast gleichgeblieben und der Auftrieb geländegängigerer Jungrinder sogar um 45 % gestiegen ist.

---

* 1 Jungrind mit 0,6 GV gerechnet

DAV
Deutscher Alpenverein

Mit der Umstellung auf Jungvieh und der Personalextensivierung ändert sich das Aufenthaltsmuster der Herde. Die Bindung an Alpstall bzw. Melken lockert sich. Grundsätzlich ist davon auszugehen, daß auf einer gering betreuten reinen Galtviehalm eine größere Fläche ungeregelter beweidet wird als auf einer Milchviehalm. Die geringeren Futteransprüche der Jungrinder (300-kg-Jungrind: 6 - 7 kg TS und 770 g Rohprotein/Tag; 650-kg-Kuh bei 15 l Milchleistung: 1 760 g Rohpr.; AI 73) erweitern den "nutzbaren Bewegungsradius" und damit die Spannweite der beweidbaren Vegetationsausbildungen*. DIETL schlägt deshalb für Alpen mit längerer Weidedauer auch eine Trennung in "intensive" Milchvieh- und "extensive" Galtviehkoppeln vor. Die negative Korrelation von Almpflege, Weideführung einerseits und Jungviehanteil andererseits bestätigt auch PIRCHER (1980, S. 628): "WOHLFAHRTER führt an, für österreichische Verhältnisse, daß je AK 15 - 20 Kühe oder 30 - 40 Stück Galtvieh betreut wurden, eine indiskutable Arbeitsproduktivität. Der Ausweg aus dieser Situation ist nach meiner Anschauung allerdings nicht die Intensivierung der Almen, das ist sicherlich notwendig für Melkalmen, sondern eine Vergrößerung der Almen und die Betreuung von m e h r Vieh durch w e n i g e r Personal. Gesteigerte Arbeitseffizienz würde weiterhin bedeuten, daß einzelne Almen, die nur arbeitsintensiv bewirtschaftet werden können, aufgelassen werden müssen und daß die verbliebenen Almen mehr als bisher im Hinblick auf Verhinderung von Viehabstürzen und Erleichterung des Umtriebs gesichert werden sollen, um ihre Betreuung durch weniger Personal zu ermöglichen".

Zumindest gebietsweise scheint früher eine gewisse Bindung der Viehharten an bestimmte Expositionen bestanden zu haben. SPATZ & ZELLER (1968) verweisen für das Allgäuer Nagelfluhgebiet auf eine Präferenz des Galtviehs auf Schatt- und des Milchviehs auf Sonnlagen. Nur in ± ebenen Lagen blieb der Milchviehanteil etwa unverändert, der Jungviehanteil stieg besonders rasch in Ost- und Südlagen.

Stark in der Diskussion und örtlich bereits vollzogen ist die Umwandlung von Rinder- in Schafrechte (vgl. Diskussion zum Referat Dr. FEHSE, Kreutalm 1.12.1976).
Noch stärker als bei der Ablösung der Kühe durch Jungrinder erweitert sich in diesem Fall der Aktionsraum der Weidetiere. Standorte, die von den Rindern ausgespart wurden, werden nun begangen und befressen, auch verbreitert sich das Spektrum der Nahrungspflanzen und beweideten Pflanzengesellschaften. Ein Schaf nimmt zwar nur ca. 5 % der zähen Äsung des Rotwildes (SCHÖPFEL 1976), das sind aber immerhin 35 kg an Gehölzaufwuchs in 100 Weidetagen. Der Drang nach oben und die Bevorzugung artenreicher, ungedüngter, z.T. sogar angetrockneter Narben bewirken eine Verlagerung der durch den Weidebetrieb beeinflußten Hochgebirgsstandorte. Höhere Mobilität, geländeklimatische Sensibilität und Geländegängigkeit rufen eine mechanische Belastung hervor, die mit der üblichen Gleichsetzung 1 Rinder-GV = 3 - 5 Schafe nicht beschrieben werden kann. Umwandlung von Rinder- in Schafalmen bedeutet grundsätzlich eine stärkere Einbeziehung n a t u r n a h e r Rasengesellschaften, Steillagen, Grat- und Gipfellagen in den Weidebetrieb und eine Vernachlässigung aufwuchsstarker ebener Lagen**. Wie Beispiele aus den

---

* Allerdings werden die für Jungrinderernährung von KIRCHGESSNER (1970) geforderten Rohprotein-, P-, K-, Mg- und Na-Gehalte beispielsweise in Blaugrashalden, Buntreitgrasfluren, kiefern-, föhren- und fichtenreichen Waldweiden bei weitem nicht erreicht (vgl. KAU 1981)

** CAPUTA (1976) erhielt in ungedüngten Extensivkoppeln des Schweizer Jura einen höheren Fleischzuwachs als in standortähnlichen NPK-Parzellen

DAV
Deutscher Alpenverein

bayerischen Alpen (z.B. Frieder, Latschenköpfe, Wildengundkopf, Rappenalpgebiet) zeigen, ist auch ein deutlicher Krummholzverbiß (sowohl Latsche als auch Grünerle) nicht auszuschließen. Vor allem inselförmige Latschen-Polykormone sind in Schaf-Konzentrationsbereichen nur noch in der Mitte unverbissen. Schafbeweidung ist daher in der Lage, das Vordringen der Latschenbestände auf rückläufig rinderbeweideten Almen wirksam zu hemmen. Grünerlen- und Alpenrosenaufwuchs wird auf Hochallgäuer Schafalpen (z.B. am Schmalhorn) vollständig unterdrückt. Wie der "Weidenachfolger" Schalenwild kann auch das Schaf den in Zeiten extensiven Rinderbestoßes aufgekommenen Anflug regulieren. In den Versuchsparzellen von CAPUTA (1976) blieb nur der Lärchen-Aufwuchs ungeschoren; Espe, Birke, Erle und auch Fichte wurden stark bis letal verbissen.

Ein gegenwärtig seltener Fall ist die Ablösung oder Durchmischung des Rinderbeschlags mit Pferden. Damit geraten bisher verschmähte oder gering beweidete Weidegesellschaften mooriger, nasser, feuchter, rohhumoser und bodensaurer Standorte mit einem hohen Anteil kieselsäurereicher, faserreicher, hartlaubiger, relativ protein- und kohlehydratarmer Pflanzen in die Zone intensiven Verbisses. Weniger "nach oben" ausweichend, drängt das Pferd noch mehr als das Schaf viele durch die Rinderselektivität geförderten Pflanzenarten wie z.B. Rasenschmiele, Borstgras, Germer, ja sogar Sumpfschachtelhalm zurück und "säubert" die Weide. Kärgliche Sauerweiden, die bei Rindern Gewichtsverluste verursachen, können Pferde noch wohlgenährt aussehen lassen. Der Seufzer manches durch Grünerlen- und Zwergstrauchvormarsch geplagten Almwirts "Hätten wir nur wieder mehr Pferde auf den Almen!" verweist auf den festen und tiefen Pferdebiß, der abweisende Horstgräser und Holzgewächse aller Art zu vertilgen vermag (LICHTENEGGER 1984).

Nur am Rande erwähnt sei das Problem der Ablösung alter Rinderrassen auf unseren Almen. Beispielsweise ist nicht auszuschließen, daß das schwerere und gleichzeitig etwas kleinhufigere Fleckvieh stärkere Trittwirkungen ausübt als die mittlerweile fast völlig verschwundenen Pinzgauer, ganz zu schweigen von den behenden "Berchtesgadener Katzen" des vorigen Jahrhunderts.

3.2.6 Belastung durch touristische Einflüsse auf den Almen

Almwirtschaft leidet unter Folgewirkungen des Tourismus (vgl. z.B. WOHLFAHRTER 1987), schafft aber auch Voraussetzungen für Aktivitäts und Menschenkonzentrationen in höheren Lagen. Almhütten sind Attraktionspunkte in Erschließungsgebieten und u.U. Anlaß für die Neubildung oder Verbreiterung von Trampelpfaden und -zonen. Viele Ski-Erschließungen sind ohne die "Vorarbeit" der alpinen Weidewirtschaft, nämlich Rodung, Waldauflichtung und anhaltende Schwendung, nicht denkbar. Gerade in den nördlichen Randalpen, wo pistengeeignete Hänge oberhalb der natürlichen Baumgrenze fast fehlen, ermöglichen erst die Almlichtungen bzw. entwaldeten Zonen in der Krummholz- und Bergwaldstufe die Anlage schneesicherer Liftsysteme. Bei der Planung von Talabfahrten spielen Almlichtungen oft eine entscheidende Rolle.
Wenngleich sommer- und wintertouristische Belastungen nicht der Weidewirtschaft anzulasten sind, gehören sie doch zu den modernen Nutzungstendenzen im Almbereich und sollten hier kurz besprochen werden, soweit sie durch die Alminfrastruktur begünstigt werden können und im Almnutzungsbereich erfolgen.
Im Bereich von Gemeinschafts- oder Genossenschaftsalmen können sich in Einzelfällen Weide- und Fremdenverkehrsnutzung zu einem unauflösba-

DAV
Deutscher Alpenverein

ren "Paket" verknoten. Ein Beispiel ist die 175 ha große Kammerkör-Alpe bei Waidring im Dreiländereck Salzburg-Tirol-Bayern, deren Liftanlagen mit einer Stundenkapazität von 7 660 Personen zu 70 % von bayerischen Besuchern frequentiert werden. Die Agrargemeinschaft Kammerköralpe errichtete in eigener Regie ein Restaurant mit 430 Sitzplätzen, einige Jahre später ein weiteres Großgasthaus mit 200 Plätzen. Das erforderliche Darlehen wird u.a. aus der Entschädigungsleistung der Liftgesellschaft (jährlich ca. 150 000 öS) getilgt (Der Alm- und Bergbauer 28, F. 10, Okt. 1978, S. 329 ff.). Im Gefolge der fremdenverkehrswirtschaftlichen Erschließung und Einnahmen "soll insbesondere die Splitterwirtschaft aufgelöst, d.h. anstelle der einzelnen nicht mehr zeitgemäßen, ja teilweise sogar baufälligen Ställe und Hütten moderne arbeitssparende Gemeinschaftsgebäude errichtet werden. Diese werden dann mit Schwemmentmistung, Düngersammelanlagen, Melkmaschinen usw. ausgestattet, so daß künftig mit weniger Personal ein höherer Ertrag aus der Alpe herausgewirtschaftet werden kann" (ibd., S. 331/332).

3.2.6.1 Einige Daten zum touristischen Nutzungsbereich auf den bayerischen Almen

Zwar gab es 1976 auf nur 85 der 1 258 erfaßten bayerischen Almen insgesamt 1 415 Gästebetten, immerhin machten die Alm-Gästebetten in einigen Gemeinden wie Balderschwang, Burgberg und Brannenburg aber ca. 10 % aller Gästebetten aus. Das höhere Gästebettenangebot der Allgäuer Alpen hängt vermutlich auch mit dem höheren Erschließungsgrad zusammen: 1976 waren im Landkreis Oberallgäu 42,4 % der Alpen mit dem PKW erreichbar (ENGLMAIER et al. 1978).
Im bayerischen Almbereich befanden sich 1976 insgesamt 95 Hotels und Berggasthäuser, 118 Jagdhütten, 86 Unterkunftshäuser, 32 Talstationen, 12 Mittelstationen und 41 Bergstationen. In den Bergregionen Garmisch-Partenkirchen und Ostallgäu ist im Durchschnitt jede zweite Alm mit einem Hotel, Berggasthaus oder Unterkunftshaus ausgestattet, in Miesbach und Berchtesgaden jede vierte. Hieraus wird die eminente Bedeutung alpiner Weidegebiete bei der Standortwahl touristischer Folgeeinrichtungen deutlich. Nur wenige hochgelegene Unterkunftshütten liegen ganz außerhalb des Weidebereichs.
71 der für das Jahr 1976 gemeldeten Freizeitwohnsitze auf den bayerischen Almen gingen aus dem Umbau von Kasern hervor, 111 Freizeitwohnsitze im Almbereich wurden neu erstellt. Mindestens 170 Skiabfahrten und 104 Lifttrassen lagen auf/bzw. überquerten Almlichten (RINGLER & ENGLMAIER 1981). Für insgesamt 33 Almen wurden Sessellifte angegeben, die auf der Almlichte beginnen, endigen oder diese überqueren. Zu den Almgebieten, die einen erheblichen Teil ihrer Lichte für Trassen- und Pistenflächen bereitstellen und von den entsprechenden Aufwuchseinbußen betroffen sind, gehören: Iseler, Hochschelpen, Nebelhorn-Wengenalp, Schlappolt-Bierenwang, Aggenstein-Hochalpe, Kolben bei Unterammergau, Hausberg bei Garmisch, Hörnle bei Kohlgrub, Roßkopf-Firstalm-Sutten-Taubenstein, Sudelfeld, Hochplatte bei Grassau, Wuhrstein- und Wirtsalm/Geigelstein, Jenner, Winklmoos, Schlechtenberg-Möslarn (Kampenwand).
Kabinenbahnen überqueren mindestens 22 bayerische Almen, z.B. in den Bereichen Hochgrat, Nebelhorn, Fellhorn, Grünten, Tegelberg, Laber, Kreuzeck-Osterfelder, Wank, Esterberg, Brauneck, Wallberg, Taubenstein, Wendelstein, Hochries, Kampenwand, Rauschberg, Hochfelln, Jenner.
Schlepplifte liegen in höheren Lagen fast ausnahmslos zumindest teilweise innerhalb der traditionell waldarmen Weideflächen. Allein 50 der (1976) insgesamt 93 zumindest almquerenden Schlepplifte entfielen auf

DAV
Deutscher Alpenverein

die Oberallgäuer Alpen. Almgebiete, in denen mehrere Schlepplifte mit zuführenden Seilbahnen oder Mautstraßen ein Netz bilden, sind z.B.: Hochgrat mit Vorland, Nebelhorngebiet, Hochschelpen, Grasgehrengebiet/ Hörnergruppe, Fellhorn-Schlappolt-Söllereck, Hangzonen um Rettenberg, Partenkirchener Mittelgebirge und Osterfelder, Brauneckgebiet, Sudelfeld-Wendelstein, Spitzingsee-Valepp, Bründlingalm, Winklmoos, Jenner, Roßfeld.
Auf jeder zehnten Alm der bayerischen Alpen befindet sich mindestens eine Art von Aufstiegshilfen.
65 % aller bayerischen Almen sind durch Wegmarkierungen und 51 % durch Richtungstafeln als Etappen- oder Endziele auf offiziellen Wanderwegen ausgewiesen; in den Bergregionen Ostallgäu und Garmisch-Partenkirchen führen markierte Wanderwege sogar auf über 85 bzw. 82 % aller Almen (RINGLER & ENGLMAIER 1981).
Gut 1/5 (22 %) aller bayerischen Almen wurden 1976 im Sommer für Gäste bewirtschaftet, ganzjährig dagegen nur 33 Almen (2,6 %). Den höchsten Bewirtschaftungsanteil erreichten die Berchtesgadener Almen mit 42,6 %. 39,7 % aller bayerischen Almhütten wurden 1976 im Winter an einen festen Personenkreis vermietet (ENGLMAIER et al. 1978). Eine gewisse Verdichtung der "Operationsbasen" für wildbeunruhigende Skitourengeher ist daher nicht auszuschließen. Der Schwerpunkt der 1975/76 insgesamt 37 832 winterlichen Alm-Gästeübernachtungen lag im Lkr. Oberallgäu. Insbesondere in den Gemeinden Reit i.W., Ruhpolding, Balderschwang, Blaichach und Oberstaufen befinden sich Almen/Alpen mit wichtiger Fremdenverkehrsfunktion. Die Balderschwanger Alpen verzeichneten im Winter 1975/76 rd. 7 000 Winter- und 3 400 Sommerübernachtungen, die Winklmoosalm (Lkr. Traunstein) ca. 4 000 Winter- und 2 000 Sommerübernachtungen.

Die Zahl der Skifahrer, die an einem günstigen Wochenendtag die Almflächen beanspruchen, schätzte man 1975/76 nach ENGLMAIER et al. (1978)

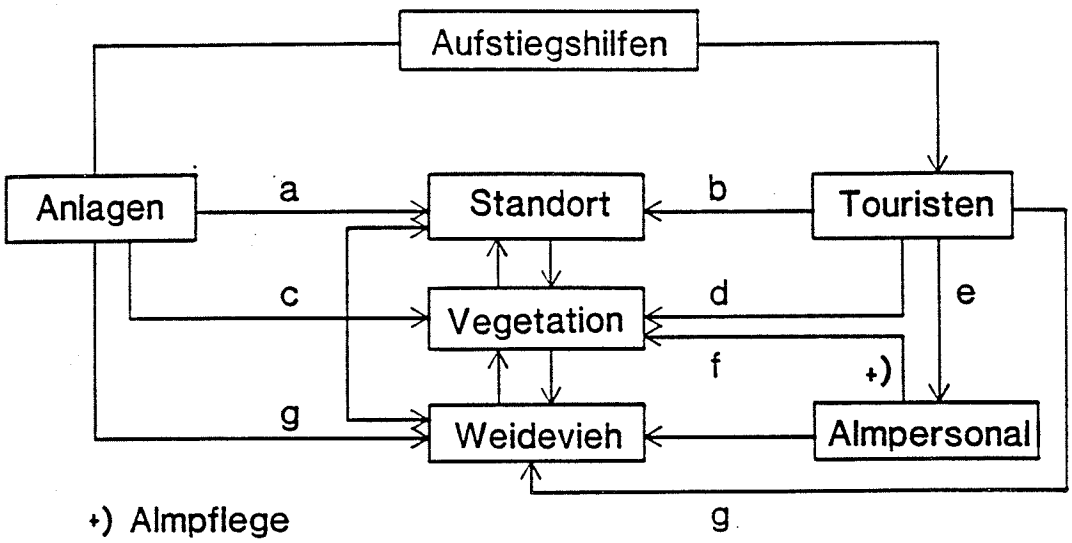
im Landkreis	auf insgesamt
Traunstein	28 700
Miesbach	32 100
Bad Tölz-Wolfratshausen	32 000
Oberallgäu	117 700
in den Gemeinden	**auf insgesamt**
Oberstaufen	48 000
Hindelang	16 000
Rottach-Egern	15 000
Schleching	15 000

Mindestens 94 % aller bayerischen Almen werden im Sommer von Bergwanderern aufgesucht, 91 % sogar am Werktag. 233 Almen (19 %) verzeichneten am Wochenende mehr als 200 Bergwanderer, 102 davon liegen im Oberallgäu und je 28 in der Miesbacher und Traunsteiner Bergregion. Immerhin gaben 36 % aller 1976 befragten Touristen Almen als Ziel einer Bergwanderung an, 30 % wollten auf einer Almlichtfläche "spazierengehen" und 100 % der Sommerurlauber hatten zum Befragungszeitpunkt bereits eine Alm besucht (ENGLMAIER et al. 1978).

DAV
Deutscher Alpenverein

3.2.6.2 Einflüsse auf sommertouristisch belasteten Almen

Nachstehendes Wechselwirkungsgerüst faßt die nacheinander besprochenen Einflüsse zusammen:



Bewußt sind in die folgende Darstellung auch Einwirkungen des Tourismus auf die almwirtschaftlichen Nutzungs- und Standortvoraussetzungen aufgenommen, weil sie die "Landschaftspfleglichkeit" der Weidewirtschaft durch Vorbelastung erheblich verändern können. Eine eingehende Darstellung empfiehlt sich schon deshalb, weil das wirtschaftliche Interesse mancher Almbewirtschafter an touristischen Nebeneinnahmen bisweilen das Erkennen negativer Rückwirkungen auf die Weidewirtschaft zu erschweren scheint.

a) Anlagen → Standort

Stärkere Beweidung der restlichen Futterflächen, u.U. auch der Waldweide- und Schonflächen ↑

Weideflächenentzug → Verringerung der Gesamtfutterproduktion der Alm/Alpe

Eingriffe in das System der oberflächlichen und oberflächennahen Wasserabflüsse → u.U. Verlagerung und Verstärkung von Erosionsherden

→ konzentrierte Ableitung des Wasserablaufs von den versiegelten Flächen

b) Touristen → Standort

Trampeleffekt → Bodenverdichtung (Verringerung der Boden-, Luft- und Wasserkapazität)

Import zusätzlicher Nährstoffe aus den Tälern in die Almböden (Exkremente, Abfälle, Deponieausschwemmungen)

DAV
Deutscher Alpenverein

Bildung neuer Erosionsansatzpunkte durch "Abkürzer", Erweiterung von Pfaden, Konzentrationsstellen

Änderung des Nährstoff- und Humushaushalts in Alm-/Alpteilen, die durch Touristeneinwirkung faktisch aus der Beweidung fallen

Verringerung der Einsickerleistung auf den stark betretenen Flächen

Touristische Hinterlassenschaften gefährden den Weidegang (Klauenverletzungen, Kunststoffteile, Notschlachtungen usw.)

Auf Weideflächen bedenkliche Abwasserverrieselung (Keime).

c) Anlagen ⟶ Vegetation

Verkleinerung der beweidbaren Vegetationsfläche

Entstehung neuer Lägerfluren im Umfeld von Entsorgungs- und Erschließungsanlagen

Änderung der qualitativen und strukturellen Vegetationszusammensetzung in gering beweideten Zwickeln zwischen Erschließungsanlagen ("touristische Vergandung").

d) Touristen ⟶ Vegetation

Verlägerung der Weidevegetation ("Menschenläger")

Umwandlung hochwertiger Weide- in Trittrasen (für Weidevieh kaum mehr nutzbar)

Entwicklung von Brachestadien.

Mäßig frequentierte Wanderwege auf trockenem Substrat mit eindeutiger Wegeführung abseits von massentouristischen Erschließungen sind - mit Ausnahme gewisser Störeffekte auf die Tierwelt - meist ohne nennenswerte direkte Auswirkungen. Lediglich "Abschneider" im Serpentinenbereich und "Ausweicher" im vernäßten Bereich bewirken örtlich bedeutsame Vegetations- und Aufwuchsverluste. Mithin können gerade in ebener Lage auf besten Almböden breite Trampelkorridore entstehen, insbesondere auf Karböden, in Mulden, auf Kämmen, aber auch im Bereich alpiner Moore und Anmoore. Da die Trittersatzgesellschaften ihre oberirdische Biomasse fast ausschließlich im Bereich 0 - 2 cm konzentrieren, sind die vorherrschenden Arten Poa annua, Poa supina, Plantago-Arten, Sagina linnaei usw. trotz teilweise guter Futterqualität für Rinder nicht nutzbar. Je weiter eine Alm/Alpe von der "Basis" im Tal oder der Bergstation entfernt ist, desto geringer wird im allgemeinen der vom Bergwanderer beanspruchte Wegestreifen.

Im Bereich kolonnenartig begangener Wege, besonders im Anschluß an Bergstationen und große Parkplätze, nehmen jedoch die Aufwuchsausfälle und der vom Vieh gemiedene Flächenanteil derart zu, daß spürbare Einschränkungen der Almkapazität und des Weidebetriebs eintreten können. Radial aufeinander zulaufende Wanderpfade münden in einem Netz immer breiterer Trampelzonen. Die noch bewachsenen Wegzwischenräume überziehen sich mit unbeweidbaren Trittrasen (Sagino-Poetum supinae). Das Entstehen neuer Wegeverbindungen durch Kernweideflächen ist nach Eröffnung neuer Seilbahnen an vielen Stellen der bayerischen Alpen zu beobachten (z.B. am Hochgrat, Fellhorn). Der Vorgang der Wege- und

DAV
Deutscher Alpenverein

Trampelzonenverbreiterung kommt auch dann nicht zum Stillstand, wenn die Touristenfrequenz ein Gleichgewichtsniveau erreicht hat; denn die zunehmende Tritt- und Spülerosion auf den ursprünglichen Pfaden verleitet zu Umgehungen, die immer weiter in die noch ungestörte Vegetation ausgreifen.

Der mechanischen Belastung steht der Eutrophierungseffekt gegenüber. Entlang hochfrequentierter Touristenwege im Alm-/Alpbereich entwickeln sich "Touristenlägergesellschaften" ohne Futterwert, z.B. Poa nemoralis-, Rubus idaeus- und Epilobium angustifolium-reiche Stadien.

Diese Problemskizze sei mit der Anregung, endlich einmal den touristisch bedingten Aufwuchsverlust auf ausgewählten Almen zu quantifizieren, und den folgenden besonders gravierenden Beispielen abgeschlossen:

Beispiele für Almen/Alpen mit erheblichen Aufwuchsverlusten durch Touristentritt und Begleiterscheinungen (Abfälle, Fäkalien)

ohne massentouristische Erschließung	im Anschluß an Seilbahnen und Sessellifte	im Anschluß an öffentliche Straßen
Wildfeld (MB)	Mitterkaser (BGL)	Sudelfeldgebiet (MB)
Schnitzertal (OA)	Königsberg (BGL)	Roßfeld (BGL)
Oberkaser (RO)	Setzberg (MB)	Obere Ahorn (BGL)
Alpen oberhalb Hinterstein (OA)	Hörnle (GAP)	Winklmoos (TS)
	Kreuzeck (GAP)	Grasgehren (OA)
	Wank (GAP)	
Starke Beeinträchtigung alpeigener Moore:	Esterberg (GAP)	Starke Beeinträchtigung alpeigener Moore:
	Schlappolt (OA)	
Kematsried (OA)	Bierenwang (OA)	Grasgehren (OA)
	Wengen (OA)	
	Hochalpe (OAL)	
	Salet (BGL)	

Indirekte Effekte der Wegeerschließung

Wenn auch unauffälliger und kaum belegbar, so können die folgenden Wirkungsketten eine beachtliche Einschränkung des geregelten Alm-/Alpbetriebs mit sich bringen:

1) Abschneiden und Verbrachung randlicher Weideteile durch vielbegangene Wege -----> Verbrachung und Verwilderung dieser "Zwickel" -----> Begünstigung des Fichtenanflugs (z.B. Roßfeld)

2) Verdrängung des Weideviehs aus dem Wegeumfeld -----> unregelmäßigere Beweidung -----> verstärkter Anflug -----> Ausfall der gefällsmäßig begünstigten und intensivierbaren Teilflächen (-----> verstärkte Weidebeanspruchung labiler oder schutzwürdiger Flächen) Beispiel: Alpen am Fellhorn und Nebelhorn

3) Rinnenerosion in den Wegen -----> Querableitung der Hangwasser- und Oberflächenwasserzüge -----> Anbrüche auf bisher erosionsfreien Stellen -----> Sekundärvernässung und damit Aufwuchsverschlechterung auf bisher beweidbaren Flächen (z.B. Deschampsia-Fluren im Nebelhorngebiet)

DAV
Deutscher Alpenverein

4) Menschen- und Hundeexkremente in einem breiten Streifen entlang vielbegangener Routen -----> Ruderalisierung und Verlägerung der Vegetation -----> Meidung durch das Vieh -----> Verkleinerung der faktisch nutzbaren Futterfläche (und stärkerer Weidegang im Restbereich).

e) Touristen ⟶ Almpersonal

Schlechtere Ausnutzung der Aufwuchsvorräte

↑

Beanspruchung des Alm-/Alppersonals durch Bewirtung und dergleichen ⟶ Zeiteinsatz für Alm-/Alppflege und Weideführung kann sich verringern

↓

Begünstigung der Erosionsaktivität denkbar ⟵ Beseitigung kleiner Naßstellen, von Lägerfluren und Erosionsansatzpunkten sowie Blaikenverbau vernachlässigt

Zusätzliche Beanspruchung durch Säuberung der Weideflächen

f) Anlagen ⟶ Weidevieh

Abschneiden von Weideteilen durch Erschließungstrassen.
(Beispiel: Durch den Bau der Roßfeldstraße abgeschnittene Weideteile sind heute der Sukzession überlassen)

g) Touristen ⟶ Weidevieh ⟶ Standort, Vegetation

Die touristische Inanspruchnahme von Kamm-, Joch- und Sattellagen nimmt u.U. dem Weidevieh die bevorzugten Ruhe- und Wiederkäu-Plätze. Dort, wo auch die ebenen Bereiche um die Almhütten zu stark beansprucht werden, bleiben oft nur geländeklimatisch benachteiligte kaltluftsammelnde Mulden und Hochtäler. Hohe Besucherzahlen können das Weidevieh stören und in weniger zugängliche Almteile, z.B. in den Schutz von lockeren Latschen- und Grünerlengebüschen oder Almwäldern zurückdrängen. Einzelne Almleute, z.B. auf der Oberkaseralm bei Sachrang und Dürrnbachalm bei Reit i.W., bestätigten dieses bedenkliche Fluchtverhalten (mdl. Mitt.). Zu prüfen wäre, ob

- das gestörte, leicht verschreckbare Jungvieh bei entsprechender Almstruktur zu einer stärkeren Inanspruchnahme der angrenzenden Waldweiden veranlaßt wird
- die Verbrachung erschließungsnaher Almteile durch touristische Störwirkungen das Erosionsgeschehen beeinflussen kann.

Nach Mitteilung von Herrn Josef SPEICHER begann die Verbrachung des Dürrnbachalm-Oberhanges trotz ± unveränderten Bestoßes mit der Eröffnung der Sesselbahn zum Dürrnbacheck. Seiner Meinung nach dehnten sich die großen Schurfblaiken am Oberhang erst nach dem Verwachsen der Weidegangeln und nach Bildung eines Langgrasfilzes aus.

Wo der Besucherstrom sich breitflächig über wertvolle Weideflächen ergießen würde, beugt man häufig durch Einkoppelung des Weideviehs vor, wie z.B. auf der Winklmoosalm, Hörndlealm bei Kohlgrub, Roßfeldalm und Steinlingalm.

DAV
Deutscher Alpenverein

Auch Sekundäreffekte des "Almtourismus" wie Abfälle, Klärschlammverrieselung und Abwasserausleitung können Aufwuchsmenge und Artenzusammensetzung verändern, die uneingeschränkt beweidbare Fläche verringern, das Vieh auf labile Steilhänge ausweichen lassen oder die Viehtränke beeinträchtigen. Stellvertretend sei an die Klauenverletzungen beim Roßfeldauftrieb (Berchtesgaden) durch herumliegende Glasscherben (hier allerdings vor allem vom Winterbetrieb her), an Rinderausfälle durch Plastiktüten im Bereich Garmisch-Partenkirchen, an die Verschmutzung des Tränkbaches zwisches Winklmoos- und Roßfeldalm bei Reit i.W. (mdl. Mitt. des Roßhirten) und der Bäche am Sudelfeld erinnert.

3.2.6.3 Einflüsse auf wintertouristisch beanspruchten Almen

Ski- und Weidebetrieb nutzen dasselbe Kompartiment des Alm-Ökosystems, nämlich Oberboden und Grasnarbe, beide bevorzugt auf den glatten, nicht zu steilen Hängen bzw. auf den Verebnungen (Loipenbetrieb). Es besteht also eine unmittelbare Konkurrenz. Die darauffolgend kurz charakterisierten Wechselwirkungen lassen sich wie in Abb. 57 dargestellt, ordnen.

Erläuterungen zu einigen Wechselwirkungen:

a) Aufreißen der Grasnarbe, gefährliche Veränderungen der Wasserführung mit Erosionsfolgen, Erhöhung der Temperaturmaxima auf locker bewachsenen Stellen (Verringerung der Bodenwasservorräte, höhere Mineralisationsraten), hohes Risiko für künftige Wiederbegrünung (speziell oberhalb der Waldgrenze), Erhöhung des Oberflächenabflusses und der Ausspülung (Beregnungsabflüsse bis über 80 % und Beregnungsabträge bis 10,6 t/ha), u.U. Auswaschung tiefer Erosionsrillen.

b) Zur Veränderung der Artenkombination, -vielfalt und des Deckungsgrades einige quantitative Angaben:

   SCHAUER (1981) ermittelte im Rahmen von 200 pflanzensoziologischen Aufnahmen auf nicht planierten, naturbelassenen, aber als Abfahrt genutzten Almen eine mittlere Artenzahl von 30,2. Die Artenzahl der planierten und angesäten Flächen betrug dagegen 7 - 25 (Ø 16,4).

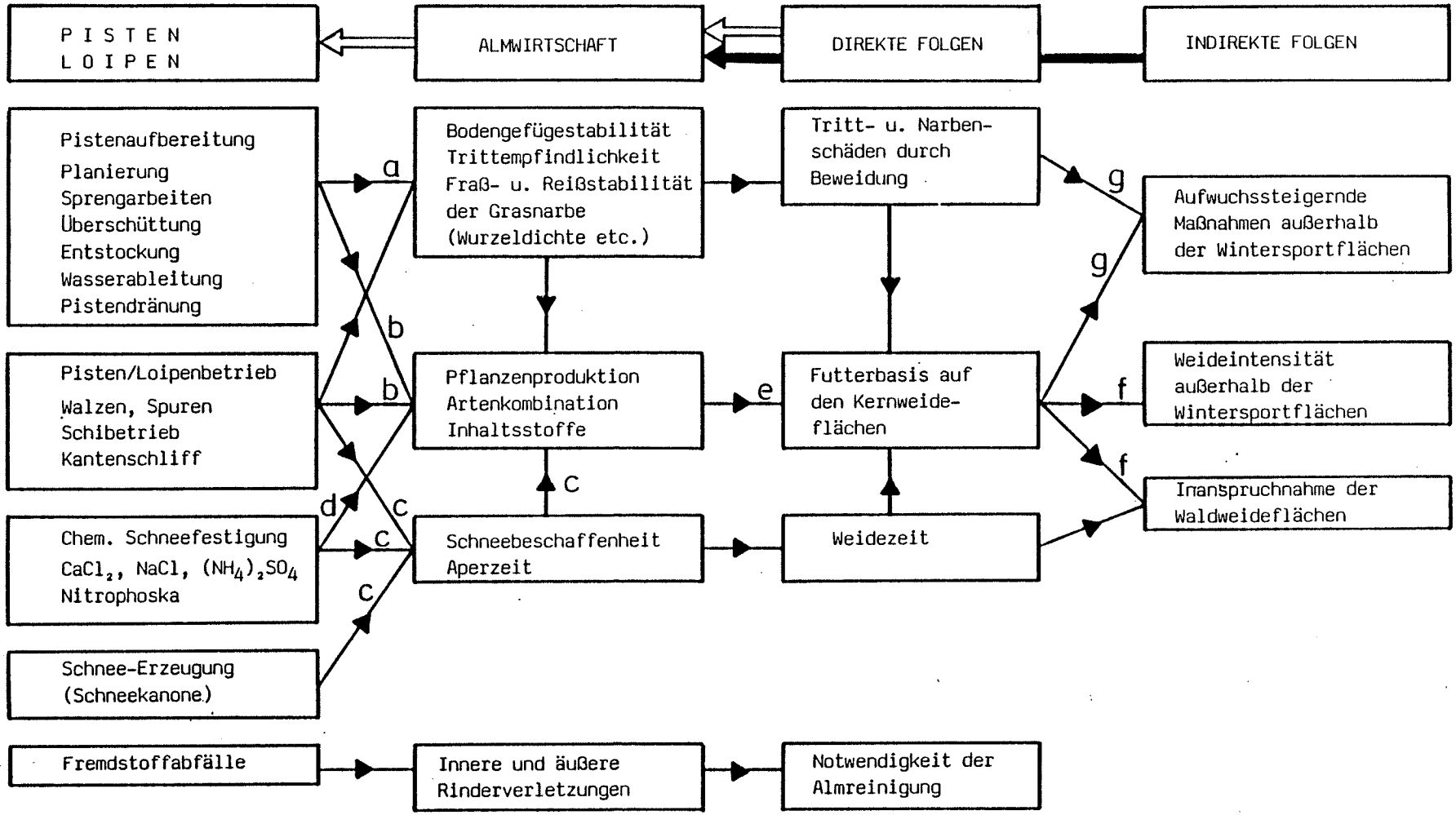
   Zwischen dem ursprünglichen und dem aufbereiteten Almbereich besteht also ein deutliches Florengefälle. Die geringe Zahl gemeinsamer Arten drückt die geringe Einwanderungstendenz in die "rekultivierten" Pistenflächen aus. Almwirtschaftlich minderwertige Gräser (z.B. Agrostis stolonifera, Anthoxanthum odoratum) und Unkräuter nehmen auf den aufbereiteten Pistenflächen überhand.

   Der Deckungsgrad der angesäten Alm-Pistenflächen liegt im Schnitt bei ca. 70 %, nimmt aber oberhalb 1 400 m rapide ab und liegt oberhalb 1 600 m durchweg unter 70 %. Zur Haltbarkeit der bisher angebrachten Begrünungen siehe SCHAUER (1981).

   Der Futterwert der Pistenflächen verringert sich noch mehr als der TS-Ertrag, weil wertlose Komponenten wie Agrostis alba, Agropyron repens, Cirsium arvense, Deschampsia caespitosa, Juncus effusus und Tussilago farfara nur allzu häufig zur Dominanz kommen.

   Die Beregnungsabflüsse und -abträge betragen auf Pistenansaaten Ø 66% bzw. Ø 3,1 kg/100 m², auf unveränderten Almrasen ohne Pistennutzung dagegen Ø 30,6 % bzw. Ø 0,2 kg/100 m².

Abb. 57: Wechselwirkungen Wintertourismus - Almwirtschaft



DAV
Deutscher Alpenverein

c) Sauerstoffmangel, CO_2-Anreicherung bis zu schädlichen Konzentrationen (Erstickungserscheinungen), Schneeschimmmel (Herpotrichia-Befall), Vegetationsrückstand um 1 - 2 Wochen (verzögertes Ausapern), Schädigung des Bodenlebens durch O_2-Mangel, d.h. Abnahme der biologischen Bodenaktivität, Reduktion der kälteisolierenden Wirkung der Schneedecke, dadurch tieferes Eindringen des Bodenfrostes, höhere Abschmelzrate infolge Ausaperungsverspätung, Vernässungsschäden bei Gräsern, Ausbleiben wertvoller Futterkräuter und -gräser.

d) Pflanzenschädigende Tausalzwirkungen, Schädigung des Bodengefüges durch $CaCl_2$ (Verdichtung, höherer Oberflächenabfluß), N-Überdüngung (führt u.U. zu verringerter Kälteresistenz und zu Frühfrostausfällen), N-Auswaschung, Vegetationsveränderung (Verlägerung).

e) Aufwuchsschädigung, Erhöhung der Beweidungsempfindlichkeit

Im allgemeinen reduziert die Pistenpräparierung den Deckungsgrad (bis zu 50 %) und die pflanzliche Stoffproduktion. Wertvolle Gras- und Kleearten gehen meist stark zurück und werden durch futterschwache Gräser, Kräuter und "Almunkräuter" ersetzt, z.B. durch Borstgras, Weißes Straußgras, Scharfen Hahnenfuß und Moose. Auf Kristallin kann die weidewirtschaftlich wertlose Agrostis rupestris innerhalb weniger Monate bis zu 14 % kahlgestellter Almböden bedecken (SPATZ, zit. nach WOHLFAHRTER 1987). Auf vergleichbaren Standorten im selben Almgebiet erhielt WOHLFAHRTER (1987)

auf	einen Gesamtertrag von	einen Weideertrag 2 Tage vor Auftrieb
unbelasteter Fläche	34 - 36 dt TS/ha	9 - 10 dt TS/ha
kultivierter Piste mit sehr gutem Mengenertrag, aber sehr geringem Futterwert	32 dt "	7 dt "
kultivierter Fläche mit geringem Ertrag und geringem Futterwert	6 dt "	1,5 dt "
im Schleppliftbereich	8 - 13 dt "	2 - 3 dt "

Bemerkenswert ist der enorm verringerte Aufwuchs 2 Tage vor dem Auftrieb, eine Folge der auf Pisten erheblich verkürzten Vegetationszeit (und damit Älpungsperiode). Ein Großteil der belasteten Flächen zeigte einen deutlich geringeren Nachwuchs nach dem ersten Abweiden.
Futterwertbestimmende Parameter veränderten sich auf den von WOHLFAHRTER (1987) untersuchten Almflächen dementsprechend:

	Rohprotein %	Rohfaser %	Nettoenergie-Laktation MJ/kg
unbelastete Almfläche	12,0-14,8	23,6-23,8	5,24-5,25
Flächen unter Pistenbetrieb	8,4- 8,8	26,3-30,2	4,12-4,50

DAV
Deutscher Alpenverein

Der starke Abfall der Futterwerte vermindert den Aufwuchs-Proteingehalt um bis zu 43 %, den Rohfettgehalt um bis zu 31 % und den Energiegehalt um bis zu 22 %. Die Milchleistung skibelasteter Almteile sinkt entsprechend auf 37 - 62 % der unbelasteten Fläche.

Der Veranschaulichung der weidewirtschaftlichen Bedeutung der Pisteneingriffe diene "Fläche C" nach WOHLFAHRTER (1987):

9 000 m² wurden vor über 10 Jahren von der Bergbahngesellschaft "nach dem SCHIECHTL-Verfahren", aber mit zu geringer organisch/anorganischer Düngung "rekultiviert". Da nach WOHLFAHRTER in Anbetracht des "äußerst schlechten Kulturzustandes anscheinend für diese Höhenlage ungeeignetes Saatgut" verwendet und "die nachhaltige Pflege, Nachbesserung und Aufdüngung unzureichend ausgeführt" wurden, ist die Fläche heute zu einem beträchtlichen Teil ertraglos, die Bodenstruktur zerstört und "ohne mikrobielle Gare", der Anteil von Moosen, Augentrost und "minderwertigen" Gräsern und Kräutern nimmt ständig zu. Für eine Wiederbegrünung auf den alten Ertragszustand (20 dt/ha) wären etwa 150 000 Schilling aufzubringen (Bodenlockerung, Humusanreicherung, Einsaat, Düngung).

Auch der Loipenbetrieb kann auf Niederalmen oder Bergwiesen erhebliche Aufwuchseinbußen verursachen, die insbesondere dann die wirtschaftliche Situation der Alm beeinflussen, wenn die Langlaufspur nicht immer genau derselben Route folgt. Auf dem Leutaschplateau bei Seefeld sank der Ertrag von 30,9 auf 14,8 dt TS/ha · Jahr, der Rohproteingehalt um 24%, der Rohascheanteil um 35 %, während der Rohfaseranteil um 32 % anstieg (WOHLFAHRTER 1987).

Bereits von PFIFFNER (1976) und SCHNITZER (1977) wurde übereinstimmend eine Gräserabnahme und Kräuterzunahme durch Pistenbelastung angegeben. Nach CERNUSCA (1976) leiden vor allem die hochwertigen Futterpflanzen unter Erstickungs- und Fäulniserscheinungen. Der Sauerstoffmangel schädigt vor allem die empfindlichen Untergräser (PFIFFNER 1976).

Die direkte Ski-Rasur tritt nicht nur auf zentralalpinen, sondern auch auf bayerischen Almen mit bultbildender Vegetation auf. Auffällig sind die durch Ski-Kanten abgescherten Rohhumusbulte zwergstrauchreicher Borstgrasrasen und Zwergstrauchheiden. Durch Ski-Kappung stärker belüftete und zeitweise stark erhitzte Rohhumus- und Trockentorfhügel, besonders auf Kieselkalk-, Radiolarit-, helvetischen Quarzit- und Flyschsandsteinstandorten, können sich zu Ansatzpunkten für die Schnee- und Wassererosion entwickeln. Beispiele: Steinplatte, Fellhorngebiet.

In ursprünglich leistungsfähigen Weiderasen bei Davos, Klosters und St. Moritz fand PFIFFNER (1976) Ertragsausfälle von durchschnittlich 15 - 25 %, in Extremfällen bis zu 65 %. Auf Unterinntaler Almen berichtete SCHNITZER (1977) von Eiweißverlusten von 45 % und Stärkeverlusten von 25 %. In einigen Fällen erzwangen die Futterausfälle sogar einen vorzeitigen Almabtrieb.

Die Ertragsausfälle schwanken natürlich mit der lokalen Schneebedekkung und Frequentierung. Auf Rasur- und Abschwingstellen können Ausfälle bis zu 80 oder gar 100 % eintreten, auf intensiv befahrenen Pisten wird generell mit 20 - 40 % gerechnet.

Der Tiroler Entschädigungssatz hat sich von ca. 25 - 40 öS je Laufmeter Piste und Jahr (1977) seitdem erheblich erhöht. Auch in der Schweiz und auf bayerischen Almen werden nachgewiesene Ausfälle örtlich durch die Lift- und Pistenbetreiber bzw. Gemeinden ersetzt, so z.B. auf der Wuhrstein-, Uhl- und Wirtsalm am Geigelstein.

DAV
Deutscher Alpenverein

f) Bei mangelnder Rekultivierung, Pistennarbenpflege und hohem Almanteil der pisten-, lift-, skikanten- oder loipengeschädigten Flächen (auf einer Restalm von WOHLFAHRTER 15 ha!) wird sich der Weidedruck auf die übrigen, meist steileren oder weniger weidebelastbaren Teilflächen erhöhen, falls der Bestoß nicht reduziert wird. Starke Skibeanspruchung kann das Verteilungsmuster der Beweidungsintensität auf der Alm erheblich verschieben. Auch eine stärkere Frequentierung von krummholzreichen unnd Waldweideregionen - gewissermaßen als Verdrängungseffekt - ist in solchen Fällen möglich.

Daß der Almbestoß zumindest in Bayern gerade im Zeitalter verstärkter Ski-Erschließung nicht ab-, sondern zugenommen hat, macht die oben angedeuteten Verdrängungseffekte zu Lasten z.T. relativ tritt- und beweidungsempfindlicher Lagen wahrscheinlich - zumal auch auf Almen mit relativ hohem Skiflächen-Anteil kein Bestoßrückgang bekannt geworden ist. Eines der eindrucksvollsten Beispiele ist die Winklmoosalm, deren beste Weidelagen durch massentouristische Erschließung erheblich entwertet und eingeengt wurden. Die Weidebelastung minderwüchsiger und vernäßter, aber naturschutzbedeutsamer Randlagen, z.B. der Almhochmoore, Niedermoore und Hochstauden-Sickerfluren, aber auch der angrenzenden Waldweidebereiche, erhöhte sich dadurch merklich (ENGLMAIER, KAU et al. 1979).

g) Verschiedentlich wurden bzw. werden wintersportbedingte Ertragseinbußen von den Liftgesellschaften in Form von Mineraldünger entgolten. Beispielsweise erhalten die Bauern der Mösernalpe bei Waidring (Bayer. Saalforste) jährlich kostenlos 4 000 kg Volldünger, der von den Bauern selbst auf der borstgrasreichen z.T. vernäßten und anmoorigen Alm gestreut wird (Alm- u. Bergbauer 28, F. 10, 1978). In solchen Fällen kann von der Einräumung der zur Wintersporterschließung erforderlichen Rechte durch die Almnutzer ein großflächiger Intensivierungsschub ausgehen, der die charakteristischen Almweidegesellschaften erheblich verändern dürfte.

Auch auf der 175 ha großen und mit 120 Kuhgräsern bestoßenen Kammerköralpe bei Waidring ist es "trotz der starken Beanspruchung der Alpflächen durch die Errichtung von Wegen und Bauwerken gelungen, durch Intensivierung der Restflächen eine Verringerung der Auftriebszahl zu vermeiden" (ibd.).

3.2.6.4 Schwerpunktbereiche des Konflikts Almwirtschaft/ Wintertourismus in den Bayerischen Alpen

Folgende Alm-/Alp-Gebiete scheinen am deutlichsten von den Begleiterscheinungen des Pistenbetriebs betroffen (in ost-westlicher Reihung):

- Almen in der Jennerabfahrt (Vogelhütten, Mitterkaser usw.):
  Großflächige Planierung und nur bedingt beweidbare Begrünungsflächen im Bereich 1 550 - 1 800 m, randliche Anbrüche am Planierungsrand, Überlagerung mit erheblichen touristischen Trittschäden. Der obere Pistenbereich ging großenteils aus Latschengebüsch und Milchkrautweiden hervor. Die gewachsene Humusdecke wurde in Geländemulden zusammengeschoben. Die etwa 10 Jahre alten Mulchdecksaaten zeigen erst spärliche Neuberasung. Die von Pistenfahrzeugen und Skikanten verursachten Vegetationsaufrisse werden durch starken Sommerbetrieb an der Regeneration gehindert. Bodenverwundungen durch Skibetrieb im Bereich der Jennerwiesen.

DAV
Deutscher Alpenverein

- Roßfeldalmgebiet:
  Sekundärerosion im Pistenbereich beeinträchtigt einige Almteile; starke Abfallbelastung.
- Bründlingalm/Hochfelln:
  Großteil der Latschenfelder, blumenreichen Almweiden und der naturnahen Rostseggenhalden wurde in der Gipfelabfahrt planiert und in artenarme, futterschwache Ansaatrasen mit standortfremder Artenzusammensetzung umgewandelt (30 % des ehemaligen Nardetums und Crepido-Cynosuretums im Gipfelhang); Sprengungen in der Scharte zogen den Zwergstrauch- und Kampfzonengürtel schwer in Mitleidenschaft.
- Unternbergalm, Raffneralm bei Ruhpolding:
  Tiefe Rinnenerosion mit 50 cm tiefen Gräben, im Almbereich sind die Schäden derzeit noch gering.
- Winklmoos- und Roßalm bei Reit i.W.:
  Starke Ruderalisierung durch Aufbereitung der Zigeunermarterlabfahrt; Pistenbereich kaum beweidbar. Abfallbelastung! Gute Weidefläche z.T. überbaut und entwertet.
- Wuhrstein- und Wirtsalm bei Schleching:
  Großflächige Planierung degradierte erhebliche Almteile zu Pionier- und Schuttflächen; Rinnenerosion und stark abgefahrene Gefällskanten beeinträchtigen den Weideertrag; 0,4 ha Pistenschurf, Rutschungen im Schüttmaterial.
- Almen an der Hochplatte bei Marquartstein:
  Beeinträchtigungen beschränken sich auf den unmittelbaren Liftbereich.
- Schlechtenberg- und Steinlingalm bei Aschau:
  Erdbewegungen und Planierungen am Skiweg und im Schleppliftbereich hinterließen kaum beweidbare schüttere Ansaaten; Pistenraupeneinsatz bei zu geringer Schneedecke beeinträchtigt im unteren Teil die Rasendecke.
- Sudelfeldalm bei Bayrischzell:
  Buckelwiesenplanierungen und großflächige Überschüttung auf Weideflächen.
- Almen um den Spitzingsee:
  In der Lochgraben-, Lyra- und Dreitannenabfahrt dehnen sich Vegetationsschäden an Abschwingstellen und raupenbedingten Bodenverwundungen immer weiter aus. Davon sind fast ausschließlich hochwertige Almflächen betroffen. Auch im Bereich der Firstalmlifte bestehen erhebliche skibedingte Aufrisse und Vegetationslockerungen.
- Almen im Brauneckgebiet:
  Größere Weideteile (z.B. Kot- und Garlandalm, Quengeralm) sind infolge Planierung und nicht immer erosionsfester Begrünung der Almnutzung praktisch entzogen. Sommerliche Trittschäden und -erosionen beeinträchtigen zusätzliche Weideflächen. Einzelne planierte Almteile haben nach umfangreichen Planierungen geradezu schutthaldenartigen Charakter.
- Osterfelder-Kreuzeckgebiet bei Garmisch-Partenkirchen:
  Eine geschlossene, auch weidebelastbare Rasendecke wurde auf den ausgedehnten planierten Flächen nur selten erreicht. Ansaaten sind lokal überhaupt nicht aufgelaufen und erreichen kaum mehr als 60 % Deckung.

DAV
Deutscher Alpenverein

- Weideflächen am Herzogstand:
  Erhebliche Planierungen und Entwertungen der Weidenarbe; hinzu kommt eine breite Trampelzone durch Sommertouristen.

- Tegelberggebiet:
  Bei der Aufbereitung des Grübles und des oberen Teiles der Abfahrt wurden Teile von Weideflächen durch Überschüttungen, Sprengungen, Sekundärerosionen und unzureichende Begrünung entwertet.

- Hochalm bei Pfronten:
  Eines der drastischsten Beispiele für großflächige Alpentwertung durch Planierungen. Ein Großteil der wertvollsten Weidestandorte in Sattellage ist durch den Sommerbetrieb in geringwertige Trittrasen umgewandelt.

Im Oberallgäu ist die Zahl der durch Pisten beeinträchtigten Alpen so groß, daß eine Einzelbeschreibung in diesem Rahmen unterbleiben muß.

Hervorzuheben sind:
Nebelhorngebiet (mehrere Alpen), Grüntengebiet, Spieser bei Oberjoch, Iseler bei Oberjoch, Weiherkopf bei Bolsterlang, Grasgehrenalpe, Hochschelpengebiet bei Balderschwang, Hochgrat-Nordhang, Fellhorn-Kanzelwandgebiet (besonders Bierenwangalpe).

3.2.7 Aufhören der Bergmahd

"Je heacher drobm, desto besser werds Fuatter. Gonz z'hinterscht is's scha so guat, daß's a kranker Bauer ah fressn mag". So drücken die Bergbauern ihre Wertschätzung des Bergheus an der Zoponitzen (Lungau) aus (zit. nach HUBATSCHEK 1987, S. 69). Spitzenwerte für Rohprotein, Rohfett und Stärkegehalt im Vergleich zum Tal- oder Maiensäßenheu rechtfertigten den einst enormen Arbeitsaufwand bei der Wildheugewinnung bis in ca. 2600 m Höhe.
Indessen - was nützt das wertvollste Futter, wenn die Arbeitskraft der Minimumfaktor des Bergbauern ist. Zwar gehört die Wildheumahd noch nicht ganz der Vergangenheit an - in den Lungauer Gemeinden St. Michael, Zederhaus und Muhr stieg die Bergmahdnutzung 1982-1985 sogar von 68,5 auf 98,5 ha - doch bezeichnen in den meisten Alpenteilen nur noch die mähderspezifischen Vegetationsformen die einst erstaunliche Ausdehnung der Wildheumähder.

Als meist besonders wüchsige, weil hangwasserzügige und nachlieferungsaktive Standorte auf tiefgründig verwitterbaren Gesteinen setzte der dichte Brachebestand der Gehölzsukzession größeren Widerstand entgegen als Weidebrachen. Hinzu kommt die meist außerordentlich hohe Kriechschnee-, Gleitschnee- und Lawinenaktivität dieser meist extrem steilen Hänge. Für die Vegetationsstruktur bedeutete das Nutzungsende im allgemeinen keinen so großen Einschnitt wie das Weide-Ende, weil die Mahd bereits im 2-mehrjährigen Turnus vorgenommen wurde. Aufgrund einer hohen Zersetzungsaktivität bildeten sich zumindest in den gemähten Rostseggenhalden meist recht wenig verdämmende Streulagen, die den Artenumbau beschleunigen. Im Schachengebiet lag die Streumenge der Rostseggenhalde 2mal höher als bei der Blaugrashalde und 3mal höher als beim Borstgrasrasen (REHDER 1976).

Tatsächlich erweisen sich Artenzusammensetzung und Erscheinungsbild vieler Mähderbrachen auf Flecken- oder Kreidemergeln, auf Kössener oder Drusbergschichten so typisch und attraktiv wie bei Nutzungsende (Beispiele: Hennenkopf-Südhang bei Graswang, Bäckenalmhänge bei Lin-

DAV
Deutscher Alpenverein

derhof, Mähderbrachen am Geiselstein und Hochgern). Auch POPP (1984) fand auf den seit ca. 15 Jahren brachgefallenen Gehrenwiesen im Retterschwangtal keine auffälligen Vegetationsänderungen.
Dagegen verweist HUBER (1955) auf andersartige Entwicklungen nach 25jähriger Mähderbrache ebenfalls auf Fleckenmergel im Linkerskopfgebiet. Aus dem ertragreichen Mähderrasen wurde hier ein "großflächig extremes Nardetum, das teilweise bereits stark verheidet ist".

Mähder waren die einzige Nutzungsform, die das hohe Abtragspotential dieser Kriech- und Gleitschneehänge durch eine lückenlose, gepflegte, stein- und gehölzfreie Narbe hintanhalten konnten. Jede auch nur geringfügige Aufrauhung der Oberfläche, entweder durch Brachesukzession oder anschließende Schafbeweidung schafft Ansatzpunkte für den Schneeschub und Zugspalten, in die Oberflächenwasser eindringen und Ausspülungshorizonte an der Wurzelbasis ausbilden kann. So verwundert es nicht, daß großflächige Mähderbrachen mit anschließenden freien Oberhängen (nicht jedoch kleinflächige subalpin-montane oder Unterhangmähder unterhalb von Wäldern) heute d i e Blaikenlagen par excellence sind (Translationsbodenrutsche bzw. Blattanbrüche).
Noch gravierender ist die Anschlußerosion bei Übergang zu Beweidung, insbesondere mit Schafen.
In Schafweiden umgewandelte, zwischenzeitlich brachgefallene Bergmähder hat GAYL (1980) im Auge, wenn er u.a. schreibt:

"Die Schafe sollten auf den beweideten Hängen das Gras kurz halten und damit das Schneegleiten und in seiner Folge Lawinenschäden verhindern, nicht zuletzt die da und dort verursachten Erosionsfolgen herabsetzen. Leider hat sich gezeigt, daß es in vielen Fällen genau umgekehrt vor sich geht ...: Die Propaganda für die Schafalpung darf nicht verallgemeinert werden. Es geht nicht an und ist irreführend, Fachartikel mit Slogans wie z.B. "Schafe retten das alpine Brachland" oder "Schafe als Landschaftspfleger im Bergland" zu überschreiben". Auf bestimmten Oberkärntner Bergmähdern hat intensiver Schafbestoß "in wenigen Jahren die Narbe aufgetreten und die humus- und nährstoffreiche Feinerde der Wind- und Wassererosion preisgegeben" (GAYL, S. 374). "Wind und Wasser haben die durch den Schaftritt geschaffenen Angriffsflächen benützt, um die in Jahrhunderten aufgebaute Krume abzuschwemmen. Die steilen Plattenhänge liegen nun restlos kahl da". "Das Ende vom Lied: Wo einst Bergmähder saftiges Futter und wertvolles Bergheu lieferten, hat die Schafweide i n w e n i g e n J a h r e n öde Plaikenhänge hinterlassen" (S. 375).

Nach GAYL dreht es sich aber auch hier um das Wo und Wie. Es kommt vor allem auf die geologische Unterlage und die Steilheit an. GAYL meint dazu u.a.: "Die Vorväter hatten wohl schon in der Siedlungszeit gewußt, welche Flächen in diesem Gebiet für den Weidegang geeignet waren. Wo hingegen die im Laufe von vielen Jahrhunderten aufgebaute Bodendecke zwar gut und nährstoffreich, aber trittempfindlich war, weil sie nur seicht auf steilen Plattenhängen lag, diese Flächen hatte man von der Beweidung der benachbarten Alm abgetrennt und ihre gute und ertragreiche Narbe durch lange Zeiten nur als Bergmahd genutzt". Nach GAYL verzichtete man auf diesen verletzlichen Hängen sogar auf die Nachweide im Herbst. "Als diese Bergwiesen nun nicht mehr durch Mahd genutzt werden konnten, wurden die Schafe aufgetrieben und diese haben nach wenigen Jahren die fette Grasnarbe aufgetreten und damit der Wind- und Wassererosion preisgegeben. Anstelle saftiger Bergwiesen findet man heute hier kahle und sterile Plattenhänge in großer Ausdehnung und darunter durch Plaiken und Wildwasser zerstörte Bergwälder" (S. 375).

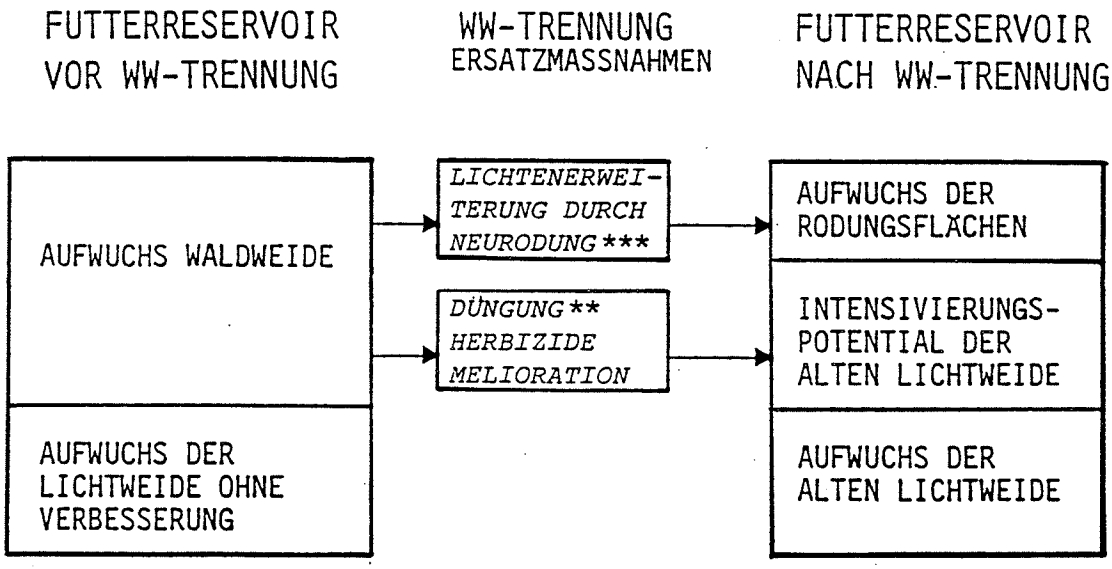
DAV
Deutscher Alpenverein

GAYL warnt besonders vor der Beweidung von Steilhangnarben auf Schichtflächen. Hänge auf Schichtköpfen können trotz größerer Steilheit unempfindlicher sein.

3.2.8 Wald-Weide-Trennung, Veränderungen der Waldweidenutzung

WW-Trennungsversuche haben zwar eine lange Geschichte (Wald-Tomus unter Maria Theresia), werden aber in den letzten Jahrzehnten nachdrücklicher betrieben, sind sehr stark mit modernen Erschließungs- und Meliorationsvoraussetzungen verflochten und werden deshalb zu den neuzeitlichen Almtendenzen gestellt. Parallel vollziehen sich auf den weiterhin beschlagenen Waldweiden vielfach unbeachtete Nutzungsveränderungen, die ebenfalls auf moderne Agrarstrukturveränderungen zurückgehen und deshalb in diesem Kapitel angesprochen werden sollen.

Der "erste Hauptsatz" der WW-Trennung lautet:
Der nutzbare Aufwuchs darf nicht verringert, sondern nur verlagert werden.
Was in der Waldweide dem Almbauern verlorengeht, muß er auf der Lichtweide, auf neuzurodenden Ersatzflächen oder Ersatzflächen im Tal (nur ausnahmsweise werden heute finanzielle Abgeltungen akzeptiert*) wiederbekommen:



---

* Z.B. stimmte im Rahmen des Flurbereinigungsverfahrens Winklmoosalm 1973 nur ein einziger von insgesamt 29 Rechtlern, Inhaber von lediglich 2 Pferderechten, einer geldlichen Ablösung zu

** WW-Trennung ist nach dem Forstrechtegesetz (Art. 17) nur zulässig, wenn u.a. "vorhandene Almlichtungen auf eine Leistungsfähigkeit gebracht sind, die einer ordnungsgemäßen Wirtschaft entspricht

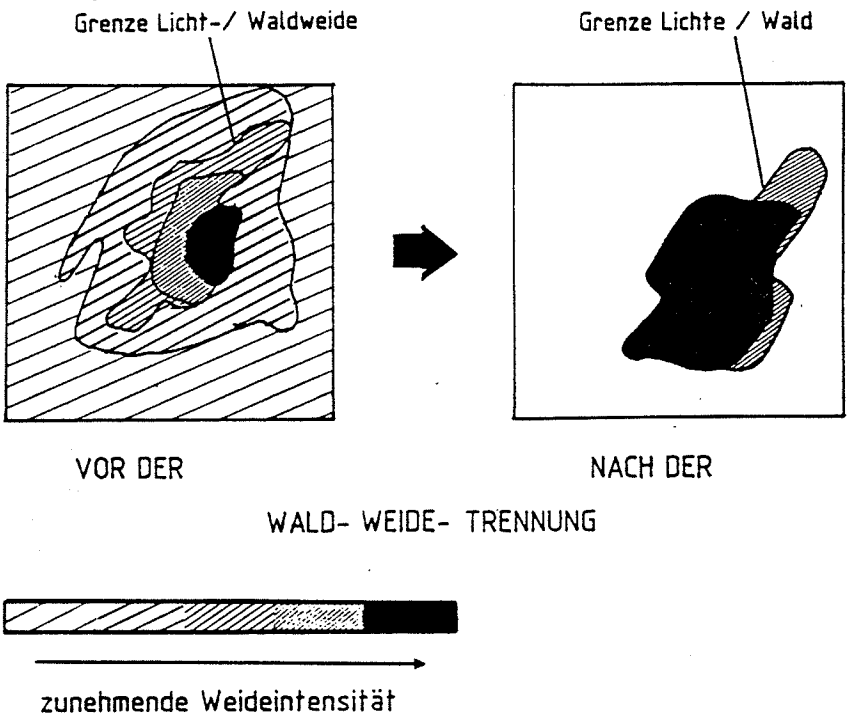
*** Auf Antrag der Berechtigten oder des Verpflichteten sind WW-Rechte "unter Belassung des Weiderechts an einer zu roden-den Fläche aufzuheben" (FoRG)

DAV
Deutscher Alpenverein

Waldentlastungen gehen daher häufig zu Lasten der floristisch-faunistischen Reichhaltigkeit der Lichtweidevegetation. Der pflanzensoziologischen Lichte-Nivellierung wird darüber hinaus durch folgende Momente Vorschub geleistet:

- Nach Art. 17 des Forstrechtegesetzes entfallen nach der Trennung die dem Berechtigten auferlegten Grenzen der Weideperiode, der Viehzahl und Fremdviehannahme
- Manchmal werfen Trennungsvorhaben ihre "psychologischen Schatten" insofern voraus, als Ansprüche im Vorfeld von Ablösungsverhandlungen durch Auffüllung bisher unausgeschöpfter Auftriebsreserven untermauert werden (vgl. auch Art. 9 Abs. (4) FoRG, wonach sich die Zahl der bei Ersatzflächen zu berücksichtigenden Kuhgräser nach dem Durchschnittsauftrieb der letzten 30 Jahre bemißt)
- WW-Trennungen sind eng an eine Vollerschließung gekoppelt, die wiederum die kurzfristigen Bestoßerhöhungen z.B. durch Fremdvieh-Antransport sowie ertragssteigernde Maßnahmen erleichtert.

Abb. 58: Intensivierung extensiver Weidegesellschaften als indirekte Folge von Wald-Weide-Trennungen (schematische Modellvorstellung)



Ein "Intensivierungsschub" auf der Lichtfläche ist daher die unausweichliche Folge vieler Trennungen. Die Erhöhung der Weidedichte auf der Lichte* und die im Zuge der Trennung durchgeführten und subventio-

* Eine Erhöhung der Weidedichte auf der abgetrennten Lichte ist zumindest dort unausbleiblich, wo der Futterbeitrag der WW vorher unverzichtbar war. Im übrigen bestimmt Art. 17 Abs. 5 des Forstrechtegesetzes: "Nach Ablauf der Übergangszeit sind die Berechtigten gegenüber dem Verpflichteten in der Ausübung des Weiderechts, insbesondere bezüglich Auf- und Abtriebszeit, der Viehzahl, der Viehgattung, der Fremdviehannahme und des Schwandrechts, den Beschränkungen im Rechtstitel nicht mehr unterworfen".

DAV
Deutscher Alpenverein

nierten Meliorations- bzw. Aufdüngungsmaßnahmen begünstigen grundsätzlich, wenn auch nicht in jedem Einzelfall

- eine Verschiebung magerer zu "fetteren" Gesellschaftsausbildungen
- eine Nivellierung des kleinstandörtlichen Vegetationsmosaiks auf der Lichtfläche
- eine stärkere Degradierung von Sonderstandortsbiotopen in der Lichte (z.B. Almtümpel, Quellnischen, Kleinmoore), falls diese nicht einzeln herausgezäunt werden
- eine stärkere Schwendung bzw. Unkrautbekämpfung, der u.U. Grünerlengebüsche, Zwergstrauchheiden, Latscheninseln zum Opfer fallen können.

Im Falle von Neurodungen ist auf tonig-mergeligen Flachstandorten nach dem Entfall der Baum-Pumpwirkung mit erheblichen Vernässungen und anschließend unbefriedigender Weidequalität (z.B. Ausbreitung von Carex leporina; hohe Durchtrittigkeit), auf Rohhumus-Akkumulationsstandorten mit länger anhaltenden Mineralisierungsschüben und zumindest anfänglich starker Ausbreitung von Schlag-, später auch Distelfluren zu rechnen. Die nachhaltig zufriedenstellende Standortwahl bei Ersatzrodungen erfordert daher großes standortkundliches Fingerspitzengefühl. SILBERNAGL (1982) verweist andererseits auf die geringen Reserven möglicher Rodungsflächen auf Nicht-Schutzwaldstandorten, die durch frühere Almrodungen bereits weitgehend erschöpft seien.

Systematisch betriebene WW-Trennung bedeutet eine scharfe Zäsur in der jahrtausendelangen Almgeschichte. Denn WW sind integraler Baustein der historisch entwickelten und eingependelten Weidesysteme und der davon geprägten Almlandschaft. Mit dem radikalen Abbau der WW ist der Abschied von der personalstarken, witterungs- und standortsensiblen, mit halbnomadischen Elementen durchsetzten Weidewirtschaft endgültig vollzogen. So unumgänglich eine landschaftsökologische und waldbauliche Stabilisierung weidebelasteter Wälder ist, so bedauerlich wird mancher jenen Schritt in Richtung auf eine leistungsstarke, schlaggebundene "Tallandwirtschaft in der Höhe" empfinden, der nun einmal mit WW-Trennungen verbunden ist.

Im Grunde sind die langfristigen Weichen für die WW-Verdrängung und für steigende Konflikte im Servituts-/Berechtigungsbereich schon seit dem Einzug einer geregelten Hochgebirgsforstwirtschaft im 19. Jahrhundert gestellt. Die Frage ist indessen, ob die großflächige Sanierung einer landeskulturell belastenden Nutzungsform bestimmte biologisch und ästhetisch bereichernde Weidewaldformen bis auf den l e t z t e n Q u a d r a t m e t e r austilgen und ob die Zäunungsverpflichtung nach Art. 17 Abs. (4d) FoRG s t e t s eine scharfe Waldgrenze erzwingen muß (siehe Schlußkonzeption).

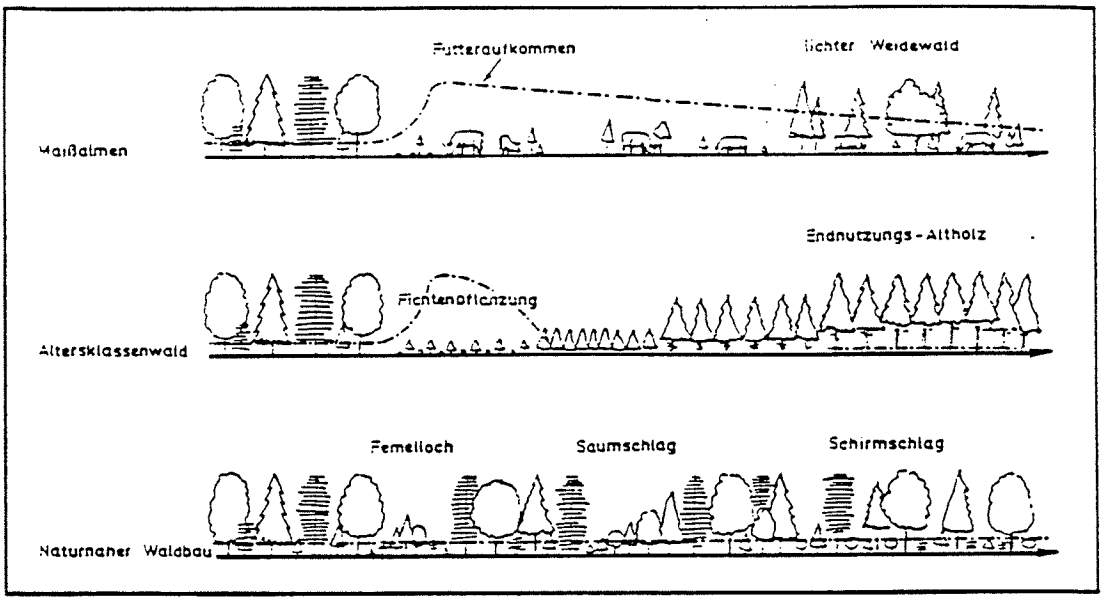
Parallel zu den Trennungsbestrebungen laufen in den Waldweidegebieten heute auch innere Nutzungsverschiebungen ab, die auf land- u n d forstwirtschaftliche Veränderungsimpulse zurückgehen: Wo die Kahlhiebwirtschaft spätestens seit den 1960er Jahren durch naturnahe Forstnutzungsformen ersetzt wurde (z.B. im bayerischen Gebirgsstaatswald),

- ist der gesamte Aufwuchs der WW verringert
- entfiel der Ablenkungseffekt futterreicher Schläge ("Maissen", "Schlagweiden") zugunsten anderer Waldteile.

Vielleicht erklärt sich die mit der damaligen nominellen Waldweidebelastung kaum vereinbare Entstehung leistungsfähiger Altholzmischbestockungen im 18./19. Jahrhundert und zu Beginn dieses Jahrhunderts nicht zuletzt durch den Weidekonzentrationseffekt der Kahlhiebe.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 59: Weideaufwuchsverringerung durch Waldstrukturveränderung in der Waldweide (aus SPATZ 1982)



Die indirekte Weideverdrängung mit Hilfe veränderter Waldbaumethoden (Schlagverkleinerung, Einzelstammnutzung, Verjüngung im Zaunschutz und Nachpflanzung) lenkt die Jungrinder auch auf die oft relativ futterreichen und auch fürs Vieh besser begehbaren Schneisen der Forst- und Almwege ab. Diese tendenzielle Linearisierung der Waldweidebelastung kann örtlich zu Beeinträchtigungen labiler und nur notdürftig begrünter Böschungen bzw. Oberkanten führen. In der Lärchen-Zirben-Zwergstrauchstufe der Zentralalpen kommt es zeitweise zu einer Jungviehkonzentrierung entlang von Paßstraßen (z.B. auf den Untergurgler Almen an der Timmelsjochstraße oder bei Praxmar).

Die Verschärfung weicher Wald-Weide-Übergänge im Zuge der WW-Trennung tritt besonders im Bereich von Neurodungsflächen ein. Je höher der Anteil neugerodeter Waldränder um die bereinigte Lichte, desto unvermittelter und "unnatürlicher" erscheinen die Wald-Weide-Grenzen.

In einigen Waldweideregionen der Alpen (z.B. Südtirol, Südalpengebiete mit zunehmendem Schaf- und Ziegenauftrieb, SW-Alpen, Tiroler Karwendel) zeichnet sich derzeit eine Zunahme der Waldweidebelastung ab, für die SCHWAB (1984) folgende Ursachen angibt:

- auftriebssteigernde Wirkung fortschreitender Forst- und Almaufschließung
- Einschränkung des tatsächlich beweidbaren Lichtweideanteils durch nachlassende Almpflege und höheres Tiergewicht und damit Ausweichen auf WW
- Verdrängung durch die touristische Belastung der Lichtweiden (z.B. Winklmoos)
- Umwidmung von Milchvieh- in Jungrinderälpung (geringere Bindung an das Alpzentrum und geringere Weidebetreuung) bzw. Kleinviehälpung
- zunehmender Druck, die regulierten Weiderechte voll auszunutzen, um das teure Almpersonal rationell einzusetzen
- steigende Älpungsprämien, Begünstigung der Almen bei der Milchkontingentierung

DAV
Deutscher Alpenverein

- um etwa 30 % höherer Energiebedarf des Weideviehs als zum Zeitpunkt der Weiderechtsregulierung (Bestoßobergrenzen), "schleichende Ausweitung der Weiderechte".

Wenn, wie im Bächentaler Almgebiet, ein Bestoß von 2000 Rindern und 200 Schafen auf eine viehbegehbare Fläche von ca. 850 ha trifft, wird man dieser Argumentation folgen müssen. Eine Verallgemeinerung auf alle Weidegebiete ist aber zumindest im randalpinen Bereich nicht zulässig.

Ein Versuch der Schaf-Wald-Weide-Trennung wurde 1979 - 1984 von der Bayer. Landesanstalt für Tierzucht am Hirschbichl-Nordhang auf 40 ha in 1600 - 1900 m Höhe unternommen. Eine Großkoppel von 11 ha mit 2,3 Mutterschafen/ha erwies sich sehr bald wegen der hohen Zaun-Störanfälligkeit durch Wild und der selektiven ungleichmäßigen Beweidung als ungeeignet. Bessere Erfolge erzielte man mit nur jeweils 3-4wöchig beweideten Kleinkoppeln bei einer Besatzdichte von 25 Mutterschafen + Nachzucht pro ha und bei frühzeitigem Auftrieb noch vor Beginn der Gräserblüte. 2 Wochen vor Abtrieb wurde der gesamte Gipfelaufbau, d.h. "der Weg nach oben", freigegeben, "damit auch im unwegsamen Steilgelände die Grasnarbe kurzgehalten und vor Lawinenerosionen geschützt wird" (THOMANN 1984, S. 136).

THOMANN (1984) resümiert seine mit Unterstützung des Forstamts Garmisch-Partenkirchen und im Auftrag des BayStMELF durchgeführten Versuche folgendermaßen:

"... konnte in überzeugender Weise demonstriert werden, daß die Schafälpung auf einer mit einem 3litzigen Elektrozaun abgegrenzten Fläche möglich ist. Diese Aussage trifft jedoch nur zu, wenn es sich um relativ kleine abzugrenzende Weideflächen handelt (2-3 ha), weil die Störanfälligkeit der E-Zäunung durch das Wild mit Vergrößerung der abgegrenzten Weidefläche erheblich zunimmt. Voraussetzungen sind ferner funktionssichere Weidezaungeräte, ein sorgfältiger und fachgerechter Zaunaufbau und regelmäßige Kontrolle der Stromspannung".

Ein übertragbares Modell für die Lösung der Schafproblematik in ausgedehnten WW-Gebieten wurde damit jedoch kaum gefunden:

1. Ausbruchssicherheit ist nicht zu gewährleisten. Sogar bei hoher Spannung ist immer wieder mit Durchbrüchen "erfahrener Zaunschlüpfer", in Panik-Situationen auch anderer Schafe zu rechnen (THOMANN 1981). Welches größere Bergschafrevier ist völlig außerhalb von Steinadler- und/oder Gänsegeier-Territorien?
2. Die "natürlichen" tageszeit- und witterungsbedingten Herdenbewegungen, vor allem Schneefluchtbewegungen, sind unterbunden. Z.B. brachen die "Hirschbichl-Schafe" bei einem Schnee-Einbruch Mitte Juli 1981, der mit einer 50 cm hohen Schneelage die Zäunung außer Funktion setzte, nach unten aus (THOMANN 1981).
3. Da der "Bergschafboom" Ausdruck der betrieblichen Umwidmung und des Personalmangels ist, dürften Weidegenossen und Kleinschafhalter angesichts der nicht unerheblichen Kosten (Zäunung) und des hohen Betreuungsaufwandes (Ausmähen der Zaunstrecke, Ablegen und Umstellen der Zäune usw.) eher lustlos bleiben.
4. Einengungen dieser Art stoßen bei Schafhaltern auf tief verwurzelte psychologische Barrieren, die die "freie Weide" in den Bergen durch amtliche Auflagen bedroht sehen (THOMANN 1981).

DAV
Deutscher Alpenverein

3.2.9 Arbeitsextensivierung, Rückgang der Almpflege, neuere Auflassungswelle

Bestoßrückgänge und Auflassungswellen gab es schon mehrmals in der Almgeschichte, insbesondere um 1850 (vgl. 3.1.6), einen derart kontinuierlichen, massiven und offenbar unaufhaltsamen Rückgang des Almpersonals und damit der Almpflege wie nach 1950 jedoch kaum jemals. Halfen noch in den Weltkriegen vor allem Frauen den Arbeitskräftemangel auch auf den Almen überbrücken (vgl. GALL 1947), so herrscht heute bereits in vielen Talschaften ein für den Hofnachwuchs beängstigender Frauenmangel. Die vielfältigen Wirkungen und Symptome der Arbeitskräfteverknappung tauchten bereits in den Kapiteln "Almpflege", "Bestoßveränderung und Auflassung", "Umstellung der Viehgattungen", "Tourismus auf Almen", "Aufhören der Mahd" u.a. auf; zum quantitativen Personalrückgang vergleiche 1.1.2. Es fehlt aber noch eine Zusammenschau dieses verästelten und facettenreichen Wirkungskomplexes von erheblicher Tragweite für den alpinen Landschaftszustand.

Die beiden Extensivierungsschritte

- Bestoßrückgang
- Personalrückgang (arbeitswirtschaftliche Extensivierung)

gehen keineswegs immer Hand in Hand. Bestoßerhöhung gibt es auch nach vollständigem Abzug des ständigen Almpersonals. Der Personalrückgang bedeutet im Regelfall:

- Arbeitsextensivierung (Rückgang des Allgäuer Alppersonals von 2009 im Jahre 1952 auf 469 im Jahre 1980)
- zunehmender Pächteranteil (1980 im Allgäu: 32 % aller Alpen)
- zunehmende Almbewirtschaftung vom Hof aus ohne eigenes Alppersonal oder von anderen Almen aus (im Oberallgäu 1980 bereits 55 % aller Alpen, nach ZELLER o.J.)
- geringere Weidepflege
- geringere Einstallung und damit weniger Wirtschaftsdünger.

Extensivierungserscheinungen können auch bei gleichbleibendem oder erhöhtem Bestoß auftreten, wenn kein Almpersonal dem Futterselektionsdrang der Herde mehr entgegenwirkt. Dies gilt allgemein für die bayerischen Almen, auf denen insgesamt ein höherer Bestoß von weniger Personal betreut wird. Grundsätzlich schlägt im Extensivierungsfall das Mosaik unterschiedlicher Bestandeswertzahlen, Kleinstandorte und Hangneigungen (vgl. 2.1) stärker auf das Beweidungsmuster durch. Übernutzung gut zugänglicher attraktiver Vegetationseinheiten, z.B. der Almfettweiden, geht mit der Unternutzung oder Verbrachung weniger wertvoller Bestände einher. Weniger wertvolle Arten sowie Almunkräuter breiten sich aus. Unsystematische Aufwuchsnutzung läßt größere Flächen überständig werden. Vernachlässigte Bereiche werden zwar kaum mehr befressen, aber sporadisch vom Jungvieh begangen. Die in den Trittlöchern keimenden Fichten werden nicht wie auf regelmäßig bestoßenen Weideabschnitten durch Almpflege, starken Tritt und Fraß eliminiert. Verfichtung von Weideteilen tritt auch bei unverändertem Bestoß, aber reduzierter Betreuung ein; sie ist eher ein Indiz für Personal- als für Bestoßrückgang. POPP (1985) kam für sein Allgäuer Untersuchungsgebiet u.a. zum Ergebnis, daß die Wiederbestockung auch auf d u r c h s c h n i t t l i c h bestoßenen Almen erfolgt (S. 244). "Zu keiner Zeit war es möglich, die Weideflächen unterhalb der Baumgrenze durch das Bestoßen mit Tieren allein frei von Gebüschen und Baumwuchs zu halten.

DAV
Deutscher Alpenverein

Es kann vielmehr vermutet werden, daß die Beweidung an sich die Wiederbewaldung fördert, da die durch den Tritt der Tiere bedingten Narbenverletzungen günstige Keimungs- und Wachstumsbedingungen für die Waldpflanzen schaffen" (S. 228). Beispielsweise war auf den Alpen Vorsäß II und Vordere Au nach 1960 eine starke Waldzunahme feststellbar, nachdem kein ständiges Personal mehr auf den Alpen war. Die Alpe Unterkirche war seit 1960 zunehmend von Narbenversatz und Überschüttung betroffen, nachdem 4 Personen durch 1 Hirten abgelöst worden waren. Schwarzenberg I, Vorsäß I, II und III, Untere Gelchenwang, Vordere und Hintere Au sind Beispiele für Alpen, auf denen Waldzunahme mit einer Bestoßzunahme einherging (POPP 1985, S. 226).

POPP hat aufgrund seiner sorgfältigen Luftbildvergleiche (1917-1974) sogar generell den Eindruck, daß der Wiederbewaldungsgrad mit der Zunahme der Ø höhenbezogenen alpwirtschaftlichen Besatzstärke ansteigt (S. 225).

Das Gesamtausmaß des Fichtenanfluges gibt also grobe Anhaltspunkte für deren Vernachlässigungsgrad, korreliert aber nicht unbedingt mit Bestoßrückgang oder "Unterbestoß". Eine Gesamtbilanz für sämtliche bestoßenen bayerischen Almen/Alpen getrennt nach Gebirgslandkreisen erarbeitete RINGLER (1978):

Zahl der Almen/Alpen	BGL	OAL	TS	GAP	TÖL	RO	OA	MB	LI	WM	insges.
ohne Fi-Anflug	6	6	33	6	31	53	235	8	9	1	388
% aller Almen	11,1	22,2	23,6	15,0	27,4	39,3	45,9	5,3	39,1	33,3	32,4
Fi-Anflug vereinzelt	17	12	65	23	57	58	198	121	13	2	566
% aller Almen	31,5	44,4	46,4	57,5	50,4	43,0	38,7	80,7	56,5	66,7	47,3
mit dichtem Fi-Anflug auf 25 % der Lichte	21	6	28	7	17	20	70	18	1	0	188
% aller Almen	38,9	22,2	20,0	17,5	15,0	14,8	13,7	12,0	4,3	0	15,7
mit dichtem Fi-Anflug auf 25-50% der Lichte	10	2	10	3	6	4	9	3	0	0	47
% aller Almen	18,5	7,4	7,1	7,5	5,3	3,0	1,8	2,0	0	0	3,9
mit dichtem Fi-Anflug auf 50-75% der Lichte	0	1	4	1	2	0	0	0	0	0	8
% aller Almen	0	3,7	2,9	2,5	1,8	0	0	0	0	0	0,7

BGL Berchtesgadener Land OAL Ostallgäu TS Traunstein GAP Garmisch-Partenkirchen
TÖL Bad Tölz-Wolfratshausen RO Rosenheim OA Oberallgäu MB Miesbach
LI Lindau WM Weilheim-Schongau

Zwar sind nur 8 Almen bereits weitgehend oder vollständig mit Fichten verwachsen (z.B. im Fockensteinvorland), doch weisen 55 Almen auf mehr als 1/4 der Lichtfläche einen dichten Anflug auf. Immerhin 20,3 % oder 243 Almen zeigten bereits 1976 auf kleineren oder größeren Teilflächen dichten Anflug. Insgesamt 388 (32,4 %) der Lichten erschienen vollständig anflugfrei mit Schwerpunkten in Rosenheim (ca. 40 %), Oberallgäu (46 %) und Lindau (ca. 40 %).

DAV
Deutscher Alpenverein

Auch wenn man berücksichtigt, daß früher aufgeforstete und aufgelassene Almen nicht in die Bilanz eingegangen sind, bietet die bayerische Almregion einen im Vergleich zu anderen Alpenteilen (z.B. SE-Kärnten, Slowenien) noch relativ hohen Bestoß- bzw. Entkusselungsgrad.

Daß die Vernachlässigung der Almpflege aber keine ausschließlich moderne Erscheinung ist, sei mit Zitaten aus SPANN (1954) belegt:

"An dem oft unverantwortlichen Rückgang der Alpwirtschaft trägt in erster Linie die jahrzehntelange Vernachlässigung jeglicher Pflege die Schuld. Man läßt das Gestrüpp und das Unkraut auf an sich sehr ertragreichen und leicht beweidbaren Alpböden ungehindert wuchern, man setzt den herunterrollenden Felsstücken und Steinen nicht den geringsten Widerstand entgegen, so daß die Vermurungen im Laufe der Jahre immer umfangreicher werden und besten Weideboden überdecken". ..."Den Dünger kann man den Berg hinunter oder in ein Bächlein rinnen sehen, anstatt ihn auf die oft ausgedehnten nährstoffarmen Plätze zu bringen. Die düngerbedürftigen Borstgrasflächen werden immer größer, der nutzbare Alpboden geht immer mehr zurück und wird dadurch dem Vieh als Weide entzogen ... Leider gehen manche Älpler von dem Gedanken aus, Arbeiten auf den Almen würden sich wegen der Kürze der Alpzeit nicht lohnen (SPANN 1954, S. 469 ff.).

Jedoch beziehen sich solche Vernachlässigungsphasen eher auf die Kriegs- und unmittelbare Nachkriegszeit. In den Blütezeiten der Almwirtschaft bestand das Almpersonal auf einer größeren Alm mit 100 Kühen nach KERNER VON MARILAUN (1868) aus:

1. dem "Obersenner", der die ganze Wirtschaft leitet, überall, wo es not tut, eingreift und Hand anlegt und gewöhnlich auch die Rolle des Kochs übernimmt
2. dem "Untersenner", dem insbesondere die Käsebereitung zufällt
3. dem "Spüler", dem die Reinhaltung der Gerätschaften und der Hütte sowie die Ausbringung des Düngers aus den Ställen obliegt
4. zwei "Kühbuben oder Hirten", welche die Kühe auf der Weide hüten und früh und abends ausmelken
5. dem "Putzer", der die Weide rein zu halten, die Hänge in Ordnung zu bringen, die Wege auszubessern und die Reparaturen an der Hütte vorzunehmen hat
6. dem "Galterer" (Jungviehhirte), falls Jungvieh vorhanden
7. dem "Schafer" (Schafhirte), falls Schafe mitaufgetrieben
8. manchmal noch dem "Gaißer" (Ziegenhirte).

Noch vielfältigere Arbeitskraft war auf jenen Almen versammelt, wo "im Sommer fast die ganze Bewohnerschaft eines Dorfes auf die Höhen übersiedelt. So im Lechtale, wo die Stanzacher bis auf einige im Dorfe zurückbleibende Wächter mit Weib und Kind, Knechten und Mägden im Sommer auf die aus 48 Sennhütten bestehende Alm Fallerschein im Namloser Tale auffahren, so in Vorarlberg, wo mehrere Gemeinden im Bregenzerwald Almen besitzen, deren zahlreiche Hütten ganz behäbig eingerichtet und mit Öfen versehen sind und in welchen im Sommer fast die ganze Gemeinde haust und wirthschaftet, so ähnlich bei Bludenz, wo die ganze Gemeinde Nenzing auf ihre hochgepriesene Alm Camperdon hinaufzieht und sich dort sehr behaglich fühlen muß, weil diese ihre Alm scherzweise auch mit dem Namen Nenzinger Himmel belegt wird" (KERNER 1868).

DAV
Deutscher Alpenverein

Bei solchem Arbeitskräfteangebot blieb kein entwurzelter Baum liegen, kein Fichten-, Grünerlen- oder Alpenrosenanflug ungeschwendet, kein neuer Anbruch unsaniert und kein Lawinenschutt sich selbst überlassen. Wo die Mähder bis zu den Kämmen reichten (also vor allem in den Schieferalpen, im hohen Flyschgebirge und im Fleckenmergelbereich), erfaßten die Pflegearbeiten auch die entlegensten Winkel der Katasterfläche.

Bricht nun das System der Almpflege in kurzer Zeit zusammen, wird das hierarchisch gegliederte Arbeitskräftepotential von Almdörfern im Extremfall durch einen 1-Mann-Betrieb oder gar personallose Bewirtschaftung ersetzt, so "brennen eine Menge Sicherungen" gegen die natürliche Abtrags- und Wiederbewaldungstendenz der Hochgebirgslandschaft durch.

Von der Arbeitsextensivierung waren natürlich auch frühere Meliorationsvorkehrungen betroffen, die ebenfalls hangstabilisierend wirkten. Nach GALL (1947) geht die größte Erosionsgefahr von der Verwahrlosung bzw. dem Verfall bergbäuerlicher Einrichtungen, speziell alter Be- und Entwässerungsanlagen aus. Z.B. geht der Murbruch am 3.9.1965 in Gassen/St. Veith, der 6 Tote , 3 Verletzte und 2 Bauernhäuser forderte, auf die Vernachlässigung des Berieselungsnetzes als Folge des Aufhörens der Bergmahd und Waldweide zurück. Unvermutet starker Fremdwasserzufluß aus einem nicht mehr intakten Waal (Bewässerungskanal) brachte 1 ha-Waldstück zum Gleiten.

Der Verfall traditioneller Entwässerungsvorkehrungen in Verbindung mit dem Mahd-Ende kann besonders im geologisch bedingt rutschanfälligen Gelände plötzliche Hanglabilisierungen, im Extremfall sogar neue Erdströme, auslösen. Beispielsweise erreichte die Massenselbstbewegung im 5,5 km² großen und über 3 km langen Ruones-Erdstrom am Pralongia (Dolomiten) erst in den letzten Jahrzehnten ein katastrophales Ausmaß, seitdem die Unterhaltung der alten Entwässerungsgräben in den Vernässungsbereichen und die geregelte Mahd infolge touristischer Umwidmung der Höfe in Corvara immer mehr zum Erliegen gekommen waren. Solange die Bildung von Nackenseen in den Schwächestellen des langsam fließenden gebuckelten Hanges durch Wasserableitung und die Vernässung von Zugspalten hintangehalten wurden, konnte die geregelte düngerlose Mähdernutzung die Hangbewegung latent, d.h. unter 10-20 cm/Jahr halten. Seitdem das Oberflächenwasser nicht mehr am Eindringen in die Fließkörper gehindert wird, werden die kritischen Fließgrenzen der in den Wengener und Cassianer Schichter vorherrschenden Tonminerale immer häufiger überschritten und Rotationsrutsche bzw. Staffelanbrüche können losbrechen. Die gletscherartig fortwirkenden Hangbewegungen zerstören bzw. beschädigen Paßstraßen, Liftstützen, Heuschober und sogar Hotels (DANZ et al. 1977; BUNZA 1978).

Am eindeutigsten manifestiert sich der landwirtschaftliche Arbeitskräftemangel bzw. der Rückzug aus der Landwirtschaft in der Auflassung von Almen. Da es Auflassungswellen auch schon in almhistorischer Zeit gegeben hat, insbesondere nach 1850, wohl aber auch schon in spätmittelalterlichen Krisenzeiten oder im Dreißigjährigen Krieg, wurden die landschaftlichen und biologischen Begleiterscheinungen der Almauflassung i m e i n z e l n e n bereits oben besprochen. Weil eine seit langem spürbare Rückzugstendenz in einigen Alpenteilen (z.B. in der östlichen österreichischen Almregion und in den Westalpen) durch moderne sozio-ökonomische Umwandlungsprozesse erheblich beschleunigt wurde, ist eine gewissermaßen abschließende und bilanzierende Behandlung auch an dieser Stelle innerhalb neuartiger Almtendenzen angebracht. Daran

DAV
Deutscher Alpenverein

schließt sich der Versuch einer Gesamtbeurteilung von Auflassungstendenzen aus ökologischer Sicht an.

PENZ (1978) macht folgende Angaben zu Anzahl und Flächenanteil aufgelassener Almen in Österreich:

	Anzahl der Almen			Almfläche		
	insges.	davon aufgelassen		insges.	davon aufgelassen	
		absolut	%	(ha)	ha	%
Niederösterreich	168	26	15,5	12 135	1 784	14,7
Oberösterreich	424	149	35,1	55 362	19 570	35,5
Steiermark	2 752	509	18,5	343 034	78 528	22,9
Kärnten	2 445	400	16,4	253 770	33 268	13,1
Salzburg	2 361	431	18,3	307 039	49 539	16,1
Tirol	2 340	376	16,1	619 328	74 475	12,0
Vorarlberg	800	88	11,0	128 090	12 189	9,5

Nur in Teilen der französischen und NW-italienischen Alpen dürfte der hohe Bracheanteil von Oberösterreich und der Steiermark noch übertroffen werden. Alm-Kernregionen wie die Nordschweiz und das Allgäu unterschreiten den Bracheanteil von Vorarlberg. In Oberbayern ist der Anteil aufgelassener Almen nur auf den Berchtesgadener Plateaugebirgen hoch.

Auflassungsfördernde Faktoren sind insbesondere:

- bestimmte Rechtsformen (Berechtigungsalmen im Staatsforst),
- den Humusschwund und Wassermangel begünstigende geologische Unterlagen (z.B. die Karstgebirge des Dachstein- und Schrattenkalks - z.B. Oberösterreich, Gottesackerplateau*)
- weitgehende touristische Umstrukturierung der Talorte (z.B. in einigen Tälern der Westalpen).

Diese seit etwa Mitte des vorigen Jahrhunderts einsetzende Verbrachungstendenz ist also beträchtlich. Sie fordert so etwas wie eine Gesamtbeurteilung aus ökologischer Sicht heraus:

(1) In den Ostalpen entfällt der Löwenanteil aufgelassener Almen auf verkarstete Plateaugebirge vom Rax-Typ (z.B. Steinernes Meer, Tennengebirge, Dachstein, Totes Gebirge). Auf diesen Standorten ist eine - wenn auch sehr zögernde - Regenerationsbereitschaft ehemals übernutzter Weiderasen, Krummholzzonen und Lärchen-Zirbenwälder nachgewiesen (BAUER 1958). Da mit der langsamen Wiederentstehung speicherfähiger Rohhumusauflagen die Retentionsleistung der Gebirgslandschaft und damit auch die Schadstoffrückhalteleistung sowie die Schüttungsnachhaltigkeit von Talquellen anwächst, ist die Nutzungseinstellung auf derartigen Standorten zumindest aus l a n d s c h a f t s ökologischer Sicht günstig zu beurteilen.

---

* Nach MEISSINGER war vor allem Wassermangel für die Auflassung sämtlicher Alpen im Gottesacker-Hochifengebiet (Kleinwalsertal) entscheidend

DAV
Deutscher Alpenverein

(2) In anderen Teilen der Nordalpen konzentrieren sich Almauflassungen auf Dolomitzonen, insbesondere Hauptdolomit-Hänge. Hier ist eine wahrscheinlich vorübergehende Zunahme von Schneeschurfrunsen und -blaiken gegen die zunächst zögernd und streifenweise vorwachsende Gehölz- und damit Auflagehumusregeneration abzuwägen. Da die Dämpfung unerwünschter Fernwirkungen (z.B. Abflußspitzen) der Hochlagen stärker vom Humusvorrat als von der Feststofflieferrate in Runsen und Blaiken abhängt, und da der größte Teil des talgefährdenden Geschiebes ohnedies in den vorhandenen Bachrunsen und nicht in verstreuten Schneeschurfblaiken entnommen wird, ist jenem Folgezustand der Vorzug zu geben, der die Humus- bzw. Kohlenstoffbilanz verbessert. Die Alternative kann also hier nicht heißen: Fortsetzung bzw. Wiederaufnahme der Weidenutzung, die den jahrhundertelangen Abbau der Humusauflage bewirkt hat. Ob allerdings dem Vorschlag von LAATSCH & GROTTENTHALER (1973), derartige Humusschwundhänge aufzuforsten, gefolgt werden soll, ist

- durch den häufig geringen Erfolg von Hochlagenaufforstungen in den Randalpen
- die erheblichen Eingriffe in Gestalt von Erschließungswegen, Bermen, Lawinenschutzverbauungen und störenden Hubschrauberflügen
- die rasche Eliminierung oft recht schutzwürdiger Sekundärrasen

fraglich.

Wo Naturanflug kaum aufkommt, stehen auch der Hochlagenaufforstung die größten Schwierigkeiten entgegen. Bei guten Entwicklungschancen der Aufforstung besteht in der Regel auch die Möglichkeit der sukzessiven Waldentwicklung über Anflug.

3.2.10. Abfall- und Abwasserbelastung

Weil die Abfall- und Abwasserfrage vor allem bei touristischer Nebennutzung bzw. Umwidmung von Almen virulent zu werden beginnt, stellen wir dieses Problem zu den neuzeitlichen Tendenzen.

3.2.10.1 Abfall und Abwasser in der traditionellen Almwirtschaft

Zwar wurden 1976 beispielsweise im Lkr. Miesbach für 30 Almen "Mängel in der Abfallbeseitigung" und für 33 Almen "Abwassereinleitung in die Wiese/Weide" angegeben (Befragung der bayerischen Almbewirtschafter, ALPENINSTITUT 1976), doch muß der Abwasser- und Müllanfall einer von wenigen Personen oder gar vom Tal aus bewirtschafteten Almhütte* im Vergleich zu gastronomischen Einrichtungen oder Bergstationen als eher bescheiden bezeichnet werden. Solange das Almpersonal weitgehend in die alpinen Nährstoffkreisläufe eingeordnet war, d.h. sich überwiegend von Almprodukten ernährte, entstanden unverrottbare Abfälle so gut wie nicht. Schweine übernahmen neben der Molke- und Ampferverwertung auch die Entsorgung sonstiger organischer Rückstände.

Eine gewisse Entsorgungsproblematik entsteht aber in folgenden Situationen:

- Müll- und Abwasservermehrung bei zunehmender gastronomischer Nebennutzung (siehe 3.2.10.2)

---

* zumindest, soweit keine erhebliche touristische Nebennutzung (etwa Wintervermietung) stattfindet

DAV
Deutscher Alpenverein

- Deponien bzw. Abwasserausleitung direkt an Bacheinhängen (Beispiel: Königsbergalm am Jenner) oder oberhalb von Quellfassungen benachbarter Almen
- "Entsorgung" in Dolinen und Ponoren (Beispiele: Gotzenalm/BGL, Abergalm/RO, Hochalm/OAL, mehrere Alpen im Nagelfluhgebiet)
- Verfüllung von Abbruchmaterial und Abraum in geomorphologisch schutzwürdige oder sogar hydrogeologisch empfindliche Kleinformen (z.B. Dolinen) oder gar in die Spalten eines der seltenen Moorbrüche (z.B. Kindsbangetalpe bei Tiefenbach/Oberallgäu).

Vielfach ist der aussickernde Nährstoffstrom aus Deponien, Versitz- und (u.U. überlaufenden) Klärgruben nicht vom Jauchestrom zu unterscheiden. Es kann im allgemeinen kaum unterschieden werden, welcher Teil der kaserumgebenden Lägerstaudenfluren auf (frühere) Kotansammlung und Jaucheausleitung und welcher auf menschliche Abwässer zurückgeht. Mit einer nachweisbaren Nährstoffbelastung von Gebirgsbächen ist wohl nur in ungünstigen Fällen zu rechnen. Dagegen können an der sehr starken Überdüngung (Polytrophierung) mancher Almtümpel und Lacken neben den Jaucheausflüssen auch die menschenbürtigen Abwasserkomponenten beteiligt sein. Von roten Geißelalgen zeitweise rote "Blutseen" (z.B. phasenweise bei der Oberwiesenalm im Hochriesgebiet; nicht zu verwechseln mit den überdüngungsunabhängigen Rotfärbungen des Lago Toblino in den Dolomiten) sind ein Beispiel dafür.

Sogar die Nährstoffausträge aus reinen Weideflächen können sich nicht nur in Almlachen (z.B. in der Lacke im Gebiet der Landsberger Hütte/VilserAlpen durch üppige Unterwasserrasen von Ranunculus trichophyllus, Algenwatten und geringe Sichttiefe), sondern auch in größeren Gebirgsseen zeigen.

Bei seinen Tauchkartierungen der Wasserpflanzen der 1168 bzw. 1650 m hoch gelegenen Vils- und Traualpseen im Gebiet der Vilsalpe, Oberen und Unteren Traualpe (Vilser Alpen/Tirol) kam SCHAUER (1978) (Abb. 60) u.a. zu folgenden Ergebnissen:

- Meso-eutraphente Arten wie Potamogeton perfoliatus und P. crispus kennzeichnen die an Weidegebiete aus Fleckenmergel und Alphüttenbereiche angrenzenden Uferabschnitte bzw. jene Bacheinmündungen, die "entweder aus Weidegebieten kommen oder die bei Starkregen große Geschiebe- und Humusmengen transportieren". "Das Verteilungsmuster der Wasserpflanzen widerspiegelt also die Verteilung von Intensivflächen wie Alpweiden und extensiv oder nicht genutzten Flächen wie Wald- und Felspartien".
- Dagegen konzentrieren sich die oligo-mesotraphenten Unterwasserarten wie Armleuchteralgen, Potamogeton berchtoldii, P. gramineus und P. praelongus auf wald- und felsgesäumte Uferpartien.

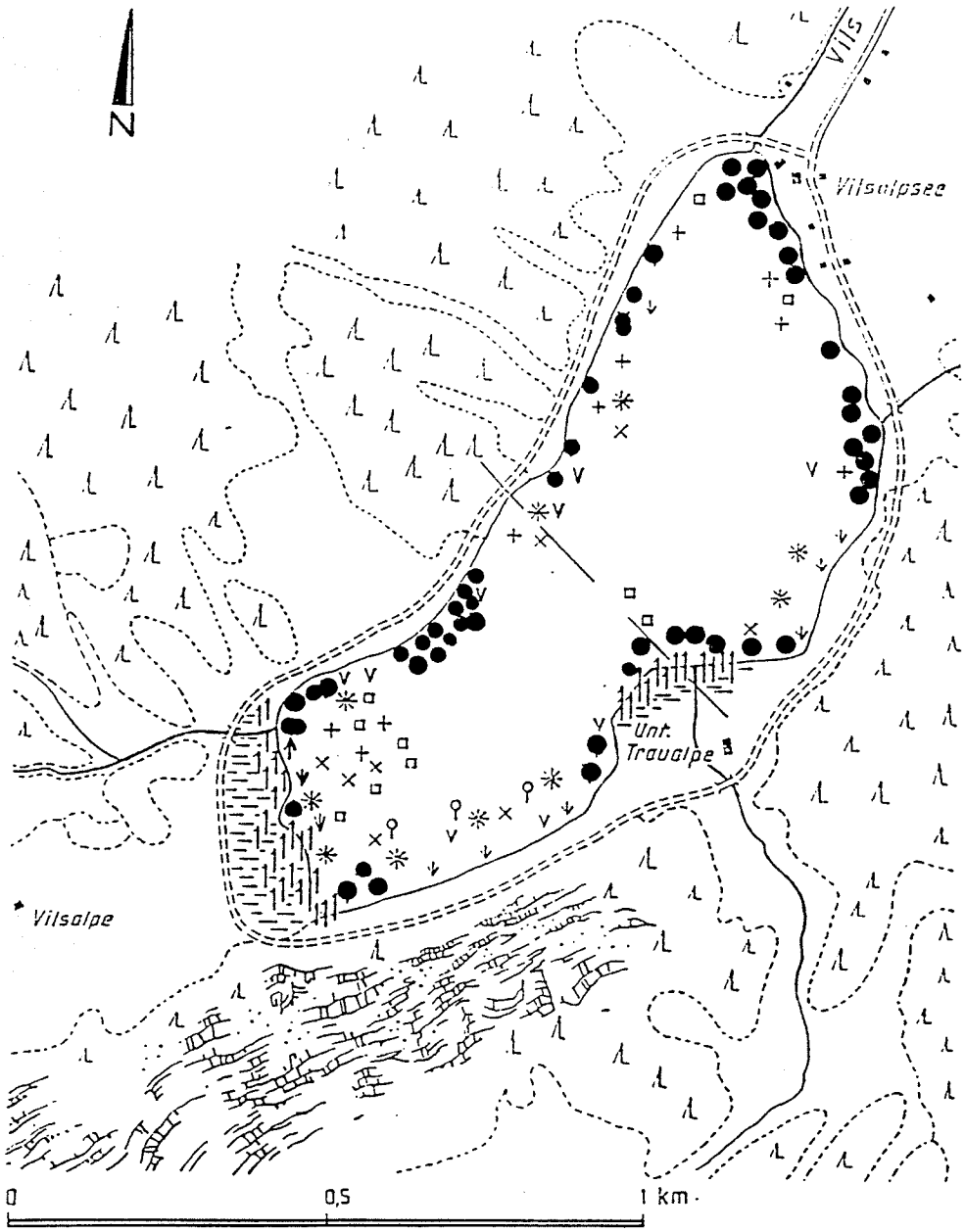
SCHAUER (1978) faßt zusammen: "So unberührt und sauber viele Gebirgsseen erscheinen, sind sie bereits stark belastet, gleich ob durch die Viehwirtschaft oder durch Gastwirtschaften und ungeordnete Hüttenbetriebe".

3.2.10.2 Abfall und Abwassersituation bei touristischer Nebennutzung

Beträchtliche weidehygienische und limnologische Abwasser- und Abfallprobleme können sich aus der gastronomischen Erschließung oder zunehmenden touristischen Nebennutzung von (Agrargemeinschafts)Almen ergeben, so z.B. Konfliktsituationen bei der Klär- bzw. Grubenschlammaus-

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 60: Verteilung von oligo-mesotraphenten (fein gezeichnete Symbole) und meso-eutraphenten Unterwasserpflanzen (dicke Punkte) im Vilsalpsee (Vilser Alpen) nach SCHAUER (1978), etwas verändert



Auffällig ist eine deutliche Zuordnung der weniger nährstoffbedürftigen Arten wie Potamogeton perfoliatus, P. crispus, P. pectinatus und Ranunculus trichophyllus an die beweideten oder alphüttennahen Uferbereiche.

bringung. Verseuchungsgefahr durch Rinderbandwurmfinnen und coliforme Keime, u.U. auch durch anorganische Kontamination kann klärschlamm-"gedüngte" Almweiden für mindestens eine Weideperiode unbrauchbar machen. Ist auch die Verrieselung auf Nachbarflächen wegen deren Naturschutzbedeutung problematisch (Eutrophierung und Brennesselüberwucherung schutzwürdiger Magerrasen, Latschengebüsche, Hochstaudenfluren u. dgl.), so können erhebliche Konflikte entstehen. Die "Mitverarbei-

DAV
Deutscher Alpenverein

tung der menschlichen Abwässer in den almwirtschaftlichen Düngerkreisläufen, wie seit eh und je ohne nennenswerte Folgen üblich, stößt schon bei einer wintertouristischen Nebennutzung an ihre Grenzen.

Hochlagenspezifische Risikomomente bei der direkten (ungeklärte Ausleitung) oder indirekten (Klärgrubenüberläufe und Schlammausbringung) Abgabe größerer organischer Reststoffmengen und anderer Abfälle an die Umwelt sind u.a. (vgl. RINGLER & DANZ 1978):

- Geringe Sorptionskapazität der feinerde- und humusarmen alpinen Böden und deswegen hohe Beweglichkeit der Laststoffe
- zeitlich (Aper-/Frostzeit) und räumlich (Humusarmut) begrenzte mikrobielle Abbaukapazität (Abbauhemmung bei tiefen Temperaturen)
- Gefahr des Abtransports in noch ungeeignetere Lagen durch Naturkräfte (Steilhänge, Wind, Schneebewegungen, Oberflächenabfluß)
- Gefahr des Einsickerns in die Kluft- und Karstsysteme der Karbonatgebirge.
  Dieses Risikomoment ist in den nördlichen Randalpen, in den Salzburger, Oberösterreichischen, Steirischen und Niederösterreichischen Kalkalpen am ausgeprägtesten:

Almregion in den bayerischen Landkreisen	Almlichten mit verkarstungsfähigem Gestein in % aller Almlichten (RINGLER 1978)
Berchtesgadener Land	18,7
Traunstein	10,6
Rosenheim	15,6
Miesbach	18,1
Bad Tölz-Wolfratshausen	10,2
Garmisch-Partenkirchen	22,2
Oberallgäu	48,8

Zu konzentrierte Abwasserverrieselung kann über reduzierende Schadstoffe (v.a. Sulfide) und organische Säuren auch Narbenschädigungen hervorrufen.

Aus produktionsökologischer Sicht bedeutet indessen das steigende Gästeaufkommen (insbesondere als Beherbergungsbetrieb) einen Nährstoffzustrom aus dem Tal, der zumindest theoretisch bei entsprechender Verteilung den Aufwuchs ausgehagerter Magerweiden steigern könnte. Immerhin fließt allein aus dem Gasthauskomplex der Ahornbodenalm/Karwendel an einem besucherreichen Tag der Phosphor-Erhaltungsbedarf von 10 Milchkühen zu je 550 kg (je 14 g P/Tag) den Almbach hinunter*.

Hier hat MÄGDEFRAU (1987) die von Almen mit extremer touristischer Belastung ausgehenden Fließgewässerbelastungen exemplarisch untersucht und dabei die Belastungskomponenten "Weidewirtschaft" (Bestoß: 170 Rinder) und "Fremdenverkehr" verglichen. Selbstverständlich lassen sich die folgenden Ergebnisse nicht auf durchschnittliche Almen, sondern nur auf Parallelfälle mit ähnlichen gastronomischen Zusatzeinrichtungen und ähnlichen Vorfluterverhältnissen übertragen:

---

* Entsprechend den Meßergebnissen von MÄGDEFRAU (1987) wurde ein P-Ausstoß von O 100 µg/l über 10 Stunden bei einem Bachdurchfluß von 40 l/s zugrundegelegt

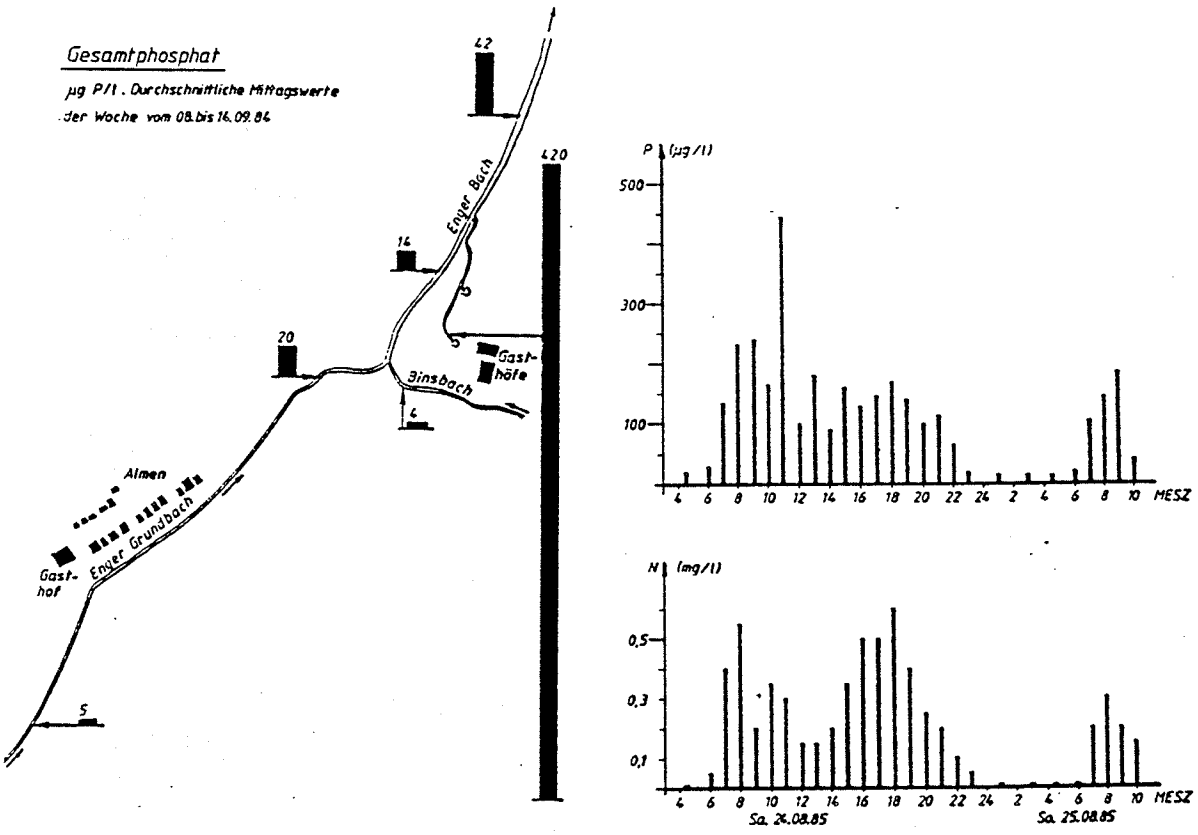
DAV
Deutscher Alpenverein

(1) Unterhalb des Gasthof-Café-Komplexes traten im ziemlich gleichmäßig 30-40 l/s schüttenden Vorfluter Spitzenwerte von 1300 µg P/l Gesamtphosphat, 1,3 mg N/l Ammonium und 3,4 mg Cl/l Chlorid auf. In der Nacht und während der Wirtschaftsruhe im Winter kehrten die Meßwerte dagegen auf das Niveau der wenig belasteten Ahornbodenbäche (Ges.-P unter 20 µg/l, Ammoniumgehalt unter der Nachweisgrenze von 0,05 mg N/l) zurück. Die Ufer des abwasserführenden Baches unterhalb des Gasthof-Café-Komplexes hoben sich durch Brennessel-Alpenkreuzkraut-Bachbungen-Hochstaudenfluren aus der gesamten Ahornbodenvegetation heraus. Ein Netzwerk der Bachbunge dient u.a. den Abwasser-Pilzbärten (Sphaerotilus natans) und Klopapierresten als Haftsubstrat. Sowohl die Insektenlarven Protonemura, Rhitrogena hybrida, Liponeura als auch die Alge Hydrurus fehlen im Sommer und Herbst, sind aber in allen anderen Bächen gleichzeitig reichlich vorhanden. Die Saprobienstufe beta-mesosaprob indiziert einen für Gebirgsbäche sehr stark belasteten Zustand.

(2) Im Enger Grundbach stiegen unterhalb des bachnahen Almhütten-Sennerei-Komplexes mit 1 Gasthof die Gesamtphosphatwerte von 5 auf 20 µg P/l (Ø Mittagswerte der Woche 8. - 14.9.1984). Sicherlich sind an dieser für Hochgebirgsbäche nicht unwesentlichen Belastung die Gasthausabwässer am meisten beteiligt. Ammonium blieb hier unter der Nachweisgrenze.

(3) Im Rahmen der Nachweisgrenzen der verwendeten hydrochemischen Methoden konnte ein Einfluß des Weideviehs auf die Almbäche nicht nachgewiesen werden.

Abb. 61: Ø Mittags-Gesamtphosphatwerte an unterschiedlich belasteten Meßstellen der Bäche der Ahornbodenalm (links) sowie Gesamtphosphat- und Ammoniumverlauf unterhalb des Gasthaus-Café-Komplexes an einem Spätsommerwochenende mit 1500 Besuchern (MÄGDEFRAU 1987)



DAV
Deutscher Alpenverein

4. Almen als raum-zeitliches Gefüge

Ein Ackerschlag ist jeweils mit e i n e m Kennwert zu Bodengüte, Fläche, Fruchtfolge, Düngermenge, Bearbeitbarkeit, Erntemenge usw. hinreichend gekennzeichnet. Bei den allermeisten Almen versagt diese statistikfreundliche Beschreibungart. Denn hier vernetzen sich unterschiedliche Standorts-, Vegetations-, Biozönose- und Ertragseinheiten zu einem meist komplizierten Mosaik mit unscharfen inneren Grenzen, welches die bayerische Agrarleitkartierung zu starken Vereinfachungen nötigte. Ein Großteil der klassifizierungshemmenden Gradienten (z.B. das allmähliche Ausklingen eines Alpenampfer- oder Borstgrasbestandes) ist dabei Ausdruck von Sukzessionen, d.h. von Ausbreitungs- oder Schrumpfungstendenzen bestimmter Standorts- und Vegetationszustände. In gerichteten oder oszillativen (d.h. um Mittelwerte schwankenden) Prozessen verschieben sich unablässig die Mengenanteile bestimmter Pflanzenarten und -gesellschaften innerhalb des Vegetationsmosaiks einer Alm - auch wenn dies nur dem exakt dokumentierenden Wissenschaftler oder dem langjährigen Senner offenbar wird.
Augenfällig sind dabei nur Dichteänderungen höherer Stauden und Gehölze oder schönblütiger Kräuter. Das Veränderungspotential ist im allgemeinen auf den Extremstandorten (z.B. einem windgefegten Grat oder Rundhöcker, einem Felskopf oder einem Alm-Moor) geringer als in hochgradig nutzungsabhängigen Bereichen, auf Hochalmen geringer als auf Niederalmen.

Unabhängig vom Auf und Ab der Nutzungsintensivierungen und -extensivierungen prägen kultur- und naturbürtige Stoff- und Energietransporte wie z.B. Ionenverlagerungen, Bodenabträge, Stoffaufnahme und -ausscheidung der Weidetiere die Raumstruktur von Almen.

Die Eigenart von Almen als r ä u m l i c h e G e f ü g e und d y n a m i s c h e S y s t e m e ist Gegenstand dieses Kapitels. Nicht die Standorts- und Vegetationstypen wie in Kap. 3, sondern deren Zusammenwirken, Zuordnung und Verknüpfung werden dabei betrachtet.

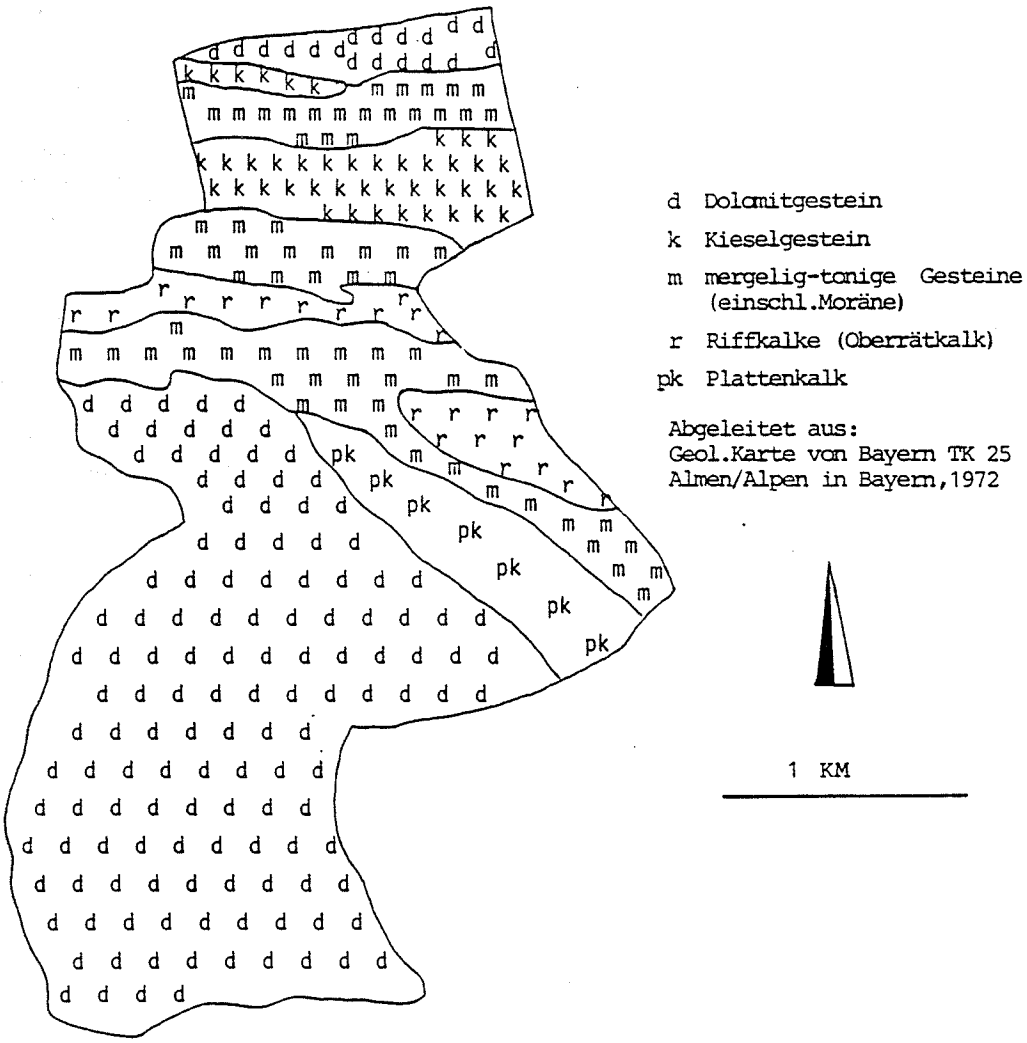
4.1 Standortsdifferenzierung von Almen

Anthropogene Nährstoffgradienten überlagern sich mit natürlichen Gradienten (Geländeklima, Gründigkeit, Humusform, organische Substanz, Aperzeit, Schneehöhe, Azidität, Mineralstoffe, Wasserversorgung, Podsolierungsneigung, Lessivierung etc.) zu einem meist außerordentlich kleinteiligen Muster. Gerade am Alpennordrand durchziehen häufig mehrere geologische Schicht- bzw. Überschiebungsgrenzen ein und dieselbe Alm. Wer beispielsweise im Gebiet des Windecksattels und der Gottesackerwände auf einer Wegstrecke von nur wenigen 100 m Blaugrashalden, Polsterseggenrasen, Schneetälchenfluren auf Schrattenkalk, Rostseggenrasen, Milchkrautweiden und Grünerlenfragmente auf Drusbergmergeln und Trichophorum-Anmoore, Alpenrosenheiden, Besenheiden, Alpenrosen-Latschengebüsche, Hochmoore und Borstgrasrasen auf Brisisandstein überschreitet, hat das Vegetationsspektrum einer einzigen Alpe (Mahdtalalpe) noch nicht einmal ausgeschöpft.

Für viele größere Almen des Inneren Muldenzuges (MB; siehe Abb. 63) bzw. des Synklinoriums ist die Standardabfolge Plattenkalk - Oberrätkalk - Kössener Schichten - Mergelkalke des Jura - Lias- und Doggerkieselkalke - z.T. auch Kreidemergel charakteristisch. Ein Beispiel hierfür liefert das Weidegebiet der Weit-, Lösertal- und Hasentalalpe bei Linderhof (Abb. 62).

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 62: Serie der geologischen Standortkomplexe im Weidegebiet der Weit-, Lösertal- und Hasentalalpe bei Linderhof (vereinfacht)



Im Beispielslandkreis Miesbach (Bayern) entfallen von den ökologisch unterschiedlichen Gesteinseinheiten (Standortkomplexen) im Sinne von RINGLER (1977)

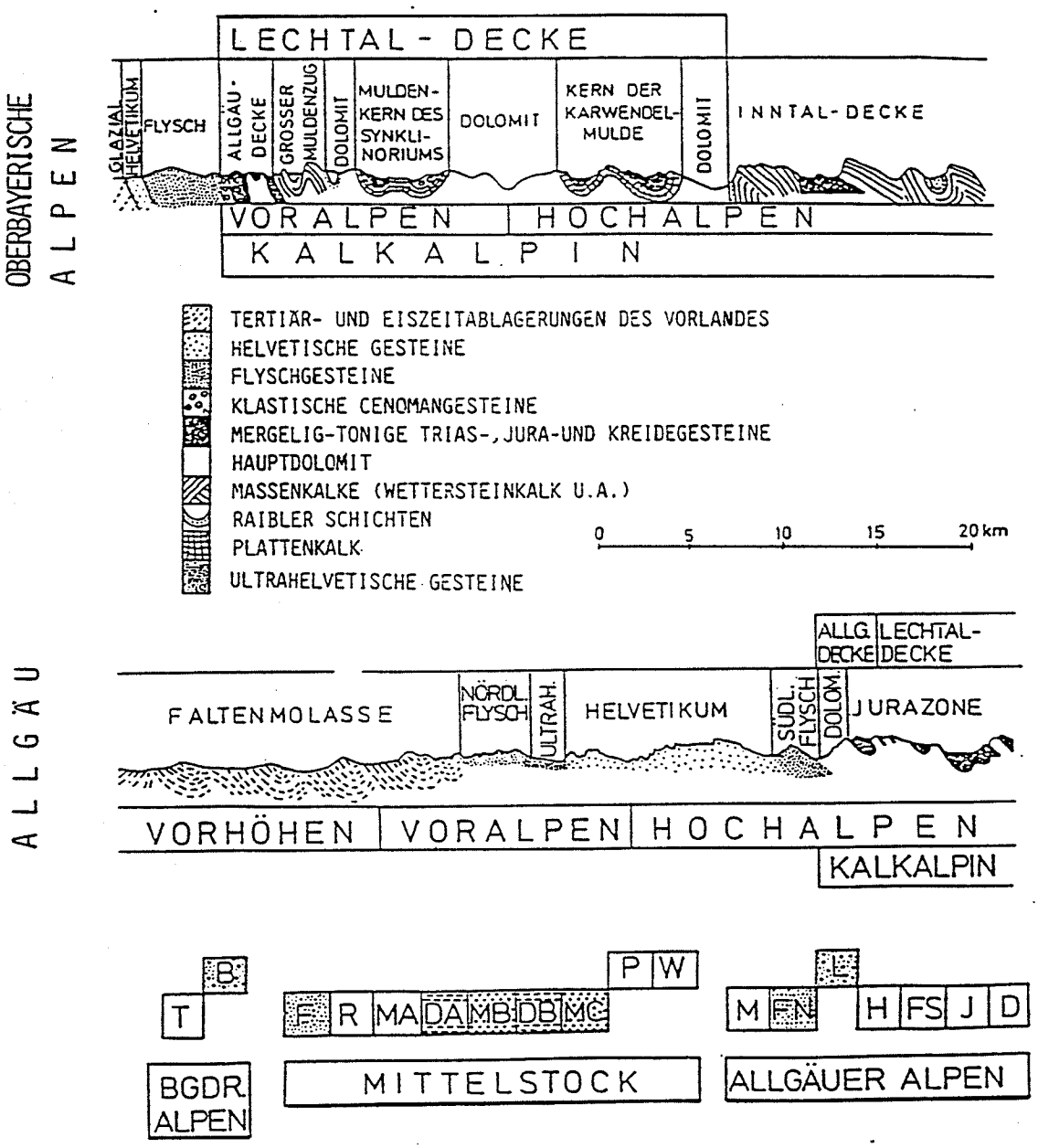
jeweils 4 Einheiten auf 2 Almen (Freudenreich- und Kotalm)
jeweils 3 Eiheiten auf 10 Almen (z.B. Schönfeld-, Rote Valepp-, Bodenalm)
jeweils 2 Einheiten auf 45 Almen.

Jene 33 Almen, die nur einem einzigen geologischen Standortkomplex angehören, machen also nur etwas über 1/3 aller Almen aus.
Die geologisch bedingte Standortsdiversität ist natürlich am tektonisch komplizierten Alpennordrand höher als z.B. auf den Dachsteinkalkplateaus des Tirolikum, in der Grauwackenzone der Kitzbühler Alpen oder in den Kristallinalpen. Innerhalb des Großen Muldenzuges, des Inneren Muldenzuges (Synklinoriums) und des Innersten Muldenzuges (vgl. RINGLER 1977) werden Almen von mehr verschiedenartigen Gesteinsbändern durchzogen als etwa in den Flyschvoralpen oder in der Allgäuer Fleckenmergelzone. Partnach-Schichten, Raibler Schichten, Muschelkalk, Wetter-

DAV
Deutscher Alpenverein

steinkalk, Moräne, lokal z.B. auch Cenoman und Hauptdolomit bilden eine häufige Standortserie auf den Almen des Großen Muldenzuges bzw. der Stirnzone der Lechtaldecke in unmittelbarer Nachbarschaft zur Allgäudecke. In den inneren Muldenzonen gliedern dagegen "Standard-Abfolgen" aus Hauptdolomit, Plattenkalk, Rätkalk, Kössener Schichten, Jura-Mergelkalken, Jura-Kieselkalken, Aptychenschichten und lokal auch "Neokom" die hier meist ausgedehnteren Almgebiete.

Abb. 63: Gesteinszonen der Bayerischen Alpen mit jeweils spezifischen Kleinreliefformen



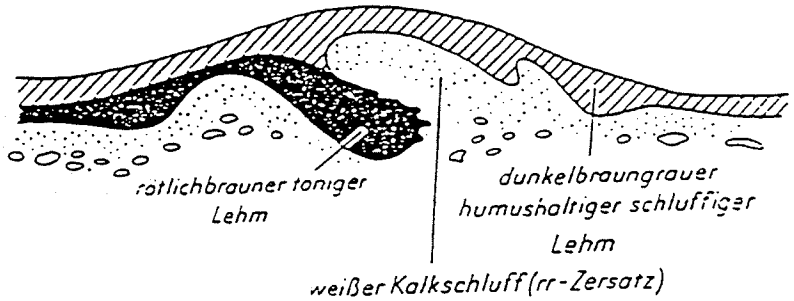
Ordnet man Almlichten den Hauptrelieftypen Hang, Hangverebnung, Talboden, Hochtal, Kar, Sattel/Gipfel/Kamm, Hochplateau, Felsaufragungen zu, so vereinigen im Beispielslandkreis Miesbach

5 Almen je 4 Relieftypen (z.B. Portners- und Durhamer Alm)
6 Almen je 3 Relieftypen (z.B. Jägerbauern- und Bodenalm)
34 Almen je 2 Relieftypen (nach RINGLER 1977).

DAV
Deutscher Alpenverein

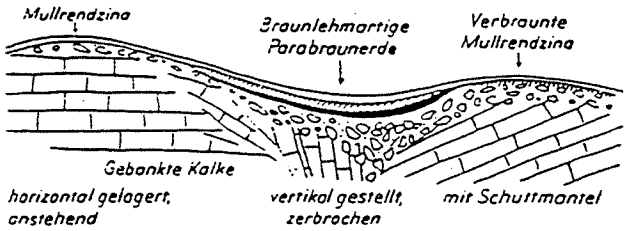
Nur etwa die Hälfte der Almen läßt sich insgesamt einem der Haupteliefftypen zuordnen.
Diese wenigen Zahlen geben aber keinen Eindruck von der vollen orographischen Vielfalt vieler Almen. Kleine Felsschwellen, Sturzblöcke, Bachrisse, Dolinenreihen, Härtlingsrippen, Moränenwälle, Rundhöcker, Karrenfelder und viele andere Einheiten des Mittel- und Feinreliefs untergliedern das Grobrelief. In jeder Gesteinszone gibt es spezifische Kleinreliefformen.
Abb. 64 gibt hierzu Beispiele, die den engen Zusammenhang von Relief- und Bodendifferenzierung herausstellen.

Abb. 64: Kleinrelief- und Substrat-Feindifferenzierung im Almgelände verschiedener geologischer Zonen (nach DIETZ 1967 a u. b)

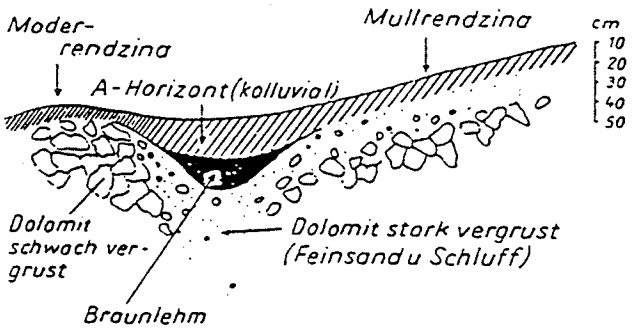


HERRENALM BEI ASCHAU

Allgäudecke: Raibler Rauhwacke



Bodenvergesellschaftung in Abhängigkeit von Kleinrelief u.Gesteinsbeschaffenheit auf Almböden



WANKALM BEI PARTENKIRCHEN

Dolomitzone: Hauptdolomit

Einige Luftbildausschnitte (ca. 1 : 10000) (Abb. 65, 66, 67, 68 u.69) aus den Bayerischen Alpen sollen im folgenden die enormen orographischen Unterschiede der Almstandorte zwischen den Gesteinszonen veranschaulichen. Es versteht sich von selbst, daß diese Unterschiede für die Beurteilung der Ertrags-, Nutzungs- und Erschließungssituation, vor allem aber für die Förderungswürdigkeit der einzelnen Alm(teile) von grundlegender Bedeutung sind.
Besonders zu beachten ist dabei die zwischen einzelnen Almregionen völlig unterschiedliche Verquickung regelmäßig beweideter und relativ. naturnaher, artenschutzwichtiger Standorte:

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 65: Almgebiet in der inneren Muldenzone (MB) der oberbayerischen Alpen

Stark reliefierte, z. T. vernäßte Karmulden, gehölzfreie Sattelzonen (v. a. Kössener Schichten) und runsenreiche Karhänge bilden einen durch unbeweidbare Hartgesteinsrippen gegliederten Almverbund.

Artenschutzwichtige Kleinstandorte in Form von Schneetälchen, Kleinmooren, Felshöckern über die Lichte verstreut, aber an den Karhängen und im Sattelbereich konzentriert.

(Freigegeben durch Reg. v. Obb. Nr. G/788265)

Bildmaßstab der Luftbilder (Abbildungen 65 – 69) ca. 1:17700

DAV
Deutscher Alpenverein

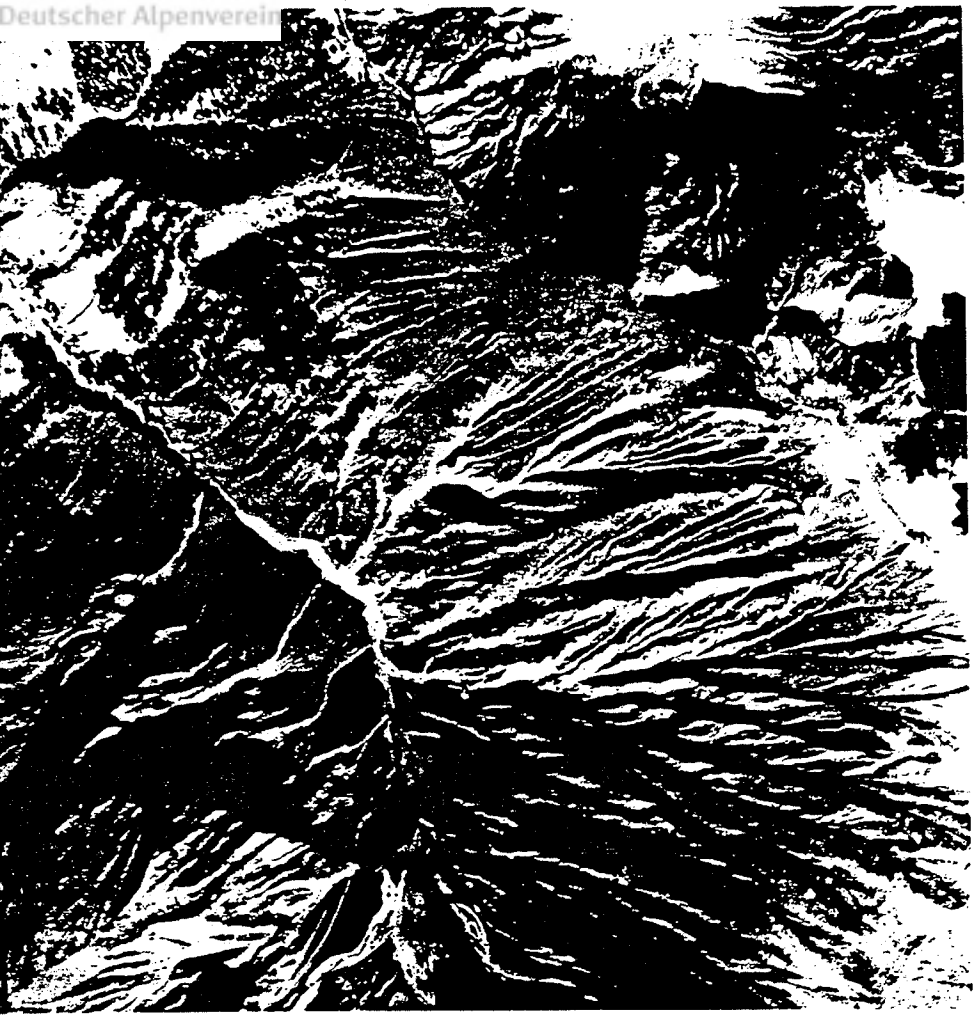


Abb. 66: Alpgebiet in einem Großbruchrand der Allgäuer Fleckenmergelzone (J).

Wildbachzergliederte Flachstandorte des Karbodens in scharfem Kontrast zu tief zerfurchten Hangstandorten. Artenschutzwichtig sind die gesamten Oberhangzonen und die Runsen- und Bachbereiche am Karboden (z. B. *Epilobium fleischeri*).

(Freigegeben d. Reg. v. Obb. Nr. G/788314)

Abb. 67: Alpgebiet der Nagelfluhkette (M)

Engzeiliger Verbund aus feuchten Rinnen (Mergel) und Nagelfluh-Härtlingsrippen. Artenschutzwichtig sind vor allem die Härtlingszeilen, unzählige alte Sturzblöcke, Dolinenketten, Kleinmoore und die Karoberränder.

Eine Trennung von »Nutzflächen« mit geringer Artenschutzbedeutung und »schutzwürdigen Biotopen« ist zumindest im Ausschnitt auch auf Teilflächen unmöglich.

(Freigegeben d. Reg. v. Obb. Nr. G/788314)

DAV
Deutscher Alpenverein

s Allgäuer

mit Karststufenrelief: Schrattenkalk-Hochplateau (oben), Schrattenkalkrippen im Wechsel mit Sandsteinrücken und Mergelverebnungen (unten)

Jede der Standorteinheiten trägt ein eigentümliches Arten- und Pflanzengesellschaften-spektrum und ist daher für den Artenschutz unentbehrlich. Eine Trennung in »intensivierungsempfindliche und -unempfindliche« Standorte ist nicht sinnvoll.

(Freigegeben d. Reg. v. Obb. Nr. G/788314)

Abb. 69: Inselhafte Almen im vorherrschend bewaldeten oberbayerischen Flyschgebiet.

Die Artenschutzbedeutung der Weideinseln ist in diesem Ausschnitt relativ gering. Für eine differenzierte Behandlung sind die Lichten zu klein.

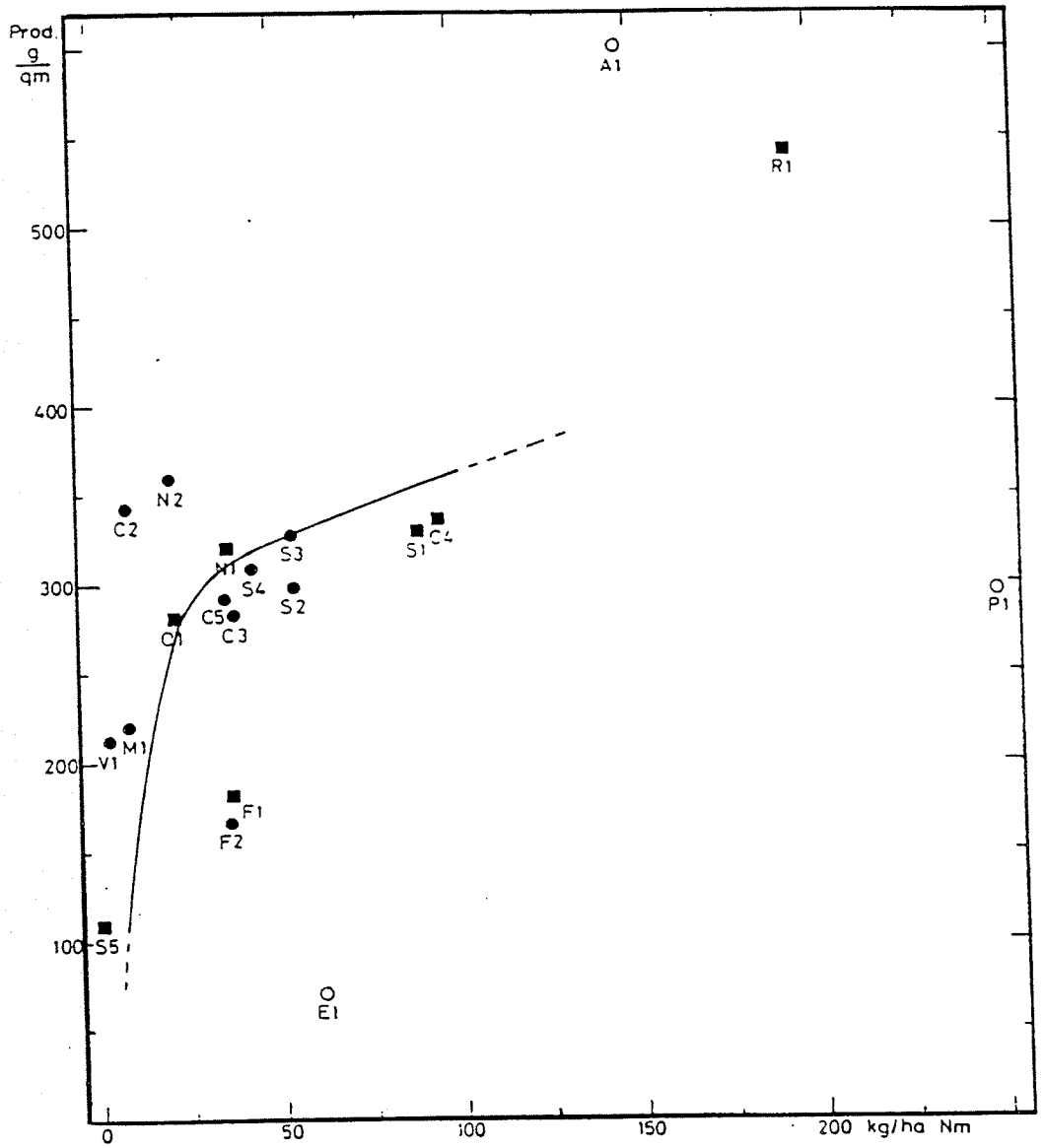
(Freigegeben d. Reg. v. Obb. Nr. G/788265)

DAV
Deutscher Alpenverein

4.2 Vegetationsdifferenzierung auf Almen

Abb. 70 zeigt die oft erstaunliche Spannweite der Pflanzengesellschaften und der zugrundeliegenden ökologischen Faktoren innerhalb eines Weidegebietes, i.d.F. Produktivität und Mineralstickstoffangebot.

Abb. 70: Mineralstickstoffangebot auf 1770 - 2010 m hoch gelegenen Probeflächen bodensaurer (Raibler Sandstein) und basischer (Wettersteinkalk) Standorte auf der Schachenalm (Wettersteingebirge); aus REHDER (1970)



Mittleres, aus Freilandlagerungsversuchen erschlossenes Mineralstickstoffangebot der Probeflächen je Vegetationsperiode (kg/ha Nm) in Beziehung zu ihrer jährlichen oberirdischen Trockensubstanzproduktion (Prod., g/qm) (nach REHDER 1970). ■ = Gründlicher untersuchte Hauptprobeflächen. ● = Übrige, regelmäßig untersuchte Probeflächen. O = Nur zweimal untersuchte Probeflächen (Mittelwert für Vegetationsperiode daher nur schwach gesichert). Bei den Probeflächen-Nummern bedeutet: F = *Caricetum firmae*; E = *Elynetum*; S = *Seslerio-Semperviretum*; C = *Caricetum ferrugineae*; N = *Nardetum alpigenum*; R = *Rumicetum alpini*; P = *Poetum alpinum*; V = *Rhododendro ferruginei-Vaccinietum*; M = *Rhododendro hirsuti-Mugetum*; A = *Alnetum viridis*.

DAV
Deutscher Alpenverein

In welcher r ä u m l i c h e n O r d n u n g stehen aber diese Gesellschaften zueinander?

Vegetationsmuster auf Almen erklären sich vor allem aus geologischen, orographischen und Nutzungsunterschieden, wobei immer wieder andere dieser Faktoren im Vordergrund stehen. Geologisch und orographisch bestimmte Vegetationsgrenzen sind auf Almen meist schärfer als nutzungsbedingte.

4.2.1 Geologisch bestimmte Vegetationsunterschiede auf Almen

Die vegetationsdifferenzierende Wirkung des Gesteinswechsels kommt im Beispiel Abb. 71 (Königstalalm) gut zum Ausdruck. Ein Großteil der ausgewiesenen Gesellschaften und Ausbildungen (z.B. Borstgrasrasen, Rostseggenrasen, Trunkelbeerheiden, Blaugrashalde) ist durch den Wechsel zwischen Kiesel-, Mergel- und Karbonatfazies bzw. Kolluvien bedingt. Sogar die Werfener Schichten bedingen auf dieser Alm eigenständige Ausbildungen.

Demgegenüber ist das Vegetationsbild geologisch und damit häufig auch morphologisch einheitlicher Almen oft ziemlich einförmig. So z.B. beruht der einzige kartierwürdige Vegetationsunterschied der Schapbachalm auf einförmig flachen Lokalmoränen auf dem Almanger (Abb. 72, S. 201).

Wo geologische Schichtgrenzen nicht durch Bodenabtrag, Hangschutt und Auswaschung "verschliffen" sind, bedingen sie häufig sehr scharfe Vegetationsgrenzen, besonders in Kamm- oder Plateau-Lage. Beispiele:

- Auf der Höfle-, Hoch- und Gatteralpe bei Rohrmoos stoßen Borstgras- und Rasenbinsenrasen auf Quarzit- bzw. Glaukonitsandstein und Blaugrasrasen auf Schrattenkalk sehr scharf aneinander.
- An der Basis der Kalküberschiebungen auf Kristallingestein im Weidegebiet des Serlesstockes (Stubai) oder der Kalkkögel (Axamer Lizum) kommt es zu unvermitteltem Vegetationskontrast zwischen Alpenrosenheiden, Gamsheidespalieren bzw. Krummseggenrasen einerseits und Polster- bzw. Blaugrasrasen andererseits.
- Auf der Gundalpe bei Hindelang treten die Schubfetzen des Buntsandsteins morphologisch (als Rippen und Absätze) und vegetationskundlich (durch "Säurezeiger") im vom Hauptdolomit geprägten Almrasen scharf hervor.

Wie bestimmend die geologische Zugehörigkeit für die Hauptvegetationstypen von Almlichten sein kann, sei am Beispiel von 45 Almlichten des Berchtesgadener Alpenparks (in Anlehnung an RINGLER et al. 1975) demonstriert (Abb. 73, S. 202). Die 4 Gesteinsgruppen tonreiche Gesteine, Kieselgesteine, Moränen und Karbonatgesteine bedingen unterschiedliche Schwerpunktgesellschaften.

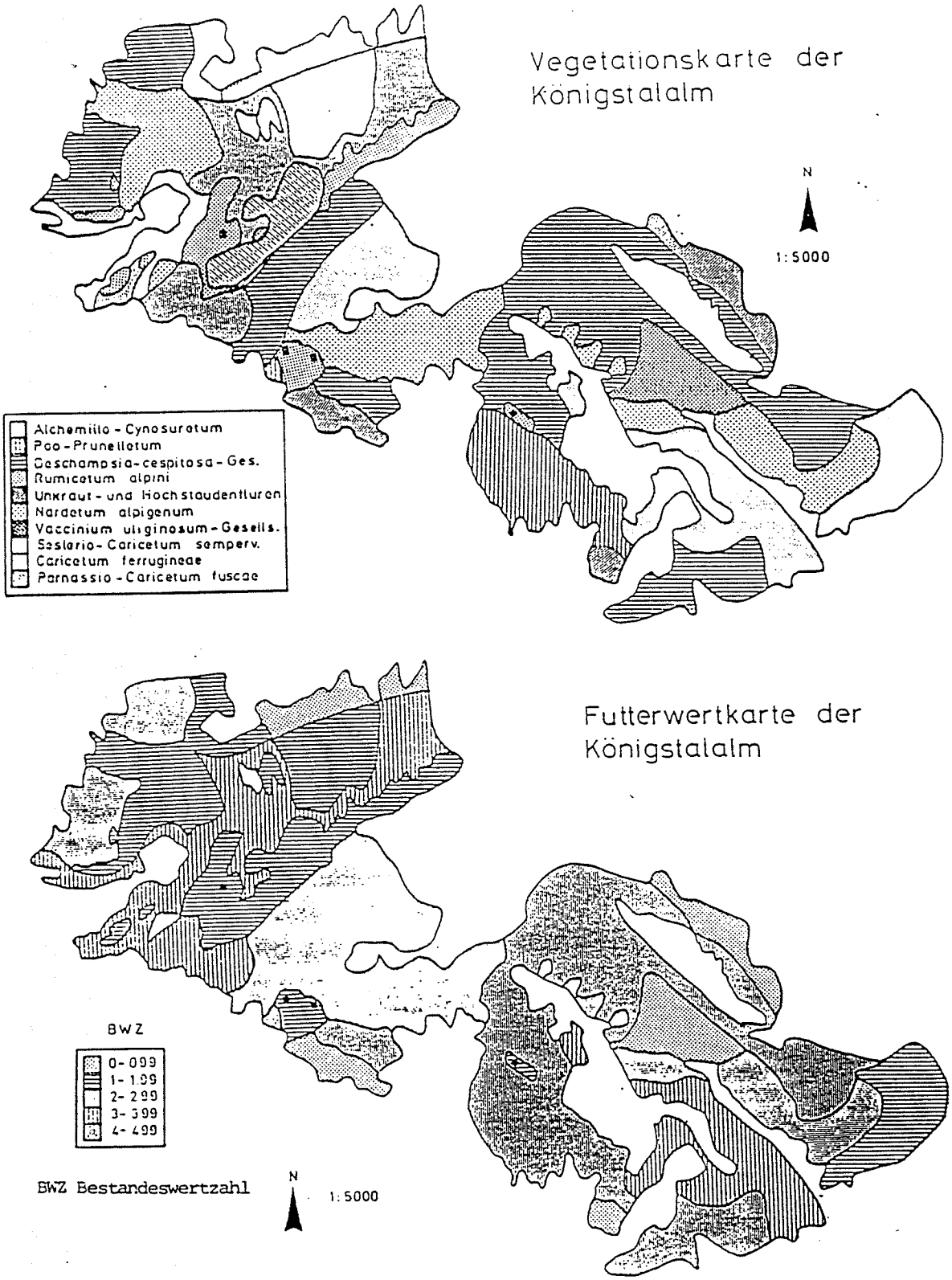
4.2.2 Orographisch bestimmte Vegetationsunterschiede auf Almen

4.2.2.1 Mittelreliefbedingte Vegetationsstruktur

Hangrücken, Rinnen, Rundhöcker, Mulden, ja sogar kleine Felsköpfe prägen die Wind- und Schneeverteilung, das Ausaperungsmuster, das Netz der Wasserzüge und die Bodendynamik einer Alm. Die klein-morphologische Struktur kann so bestimmend wirken, daß sich mehrere pflanzensoziologische Verbände auf kleiner Fläche durchdringen (z.B. Vaccinio-Piceion bzw. Rhododendro-Vaccinion am Fuß von Silikatfelsköpfen, Montion in der Sickerrinne nebenan und Nardion dazwischen).

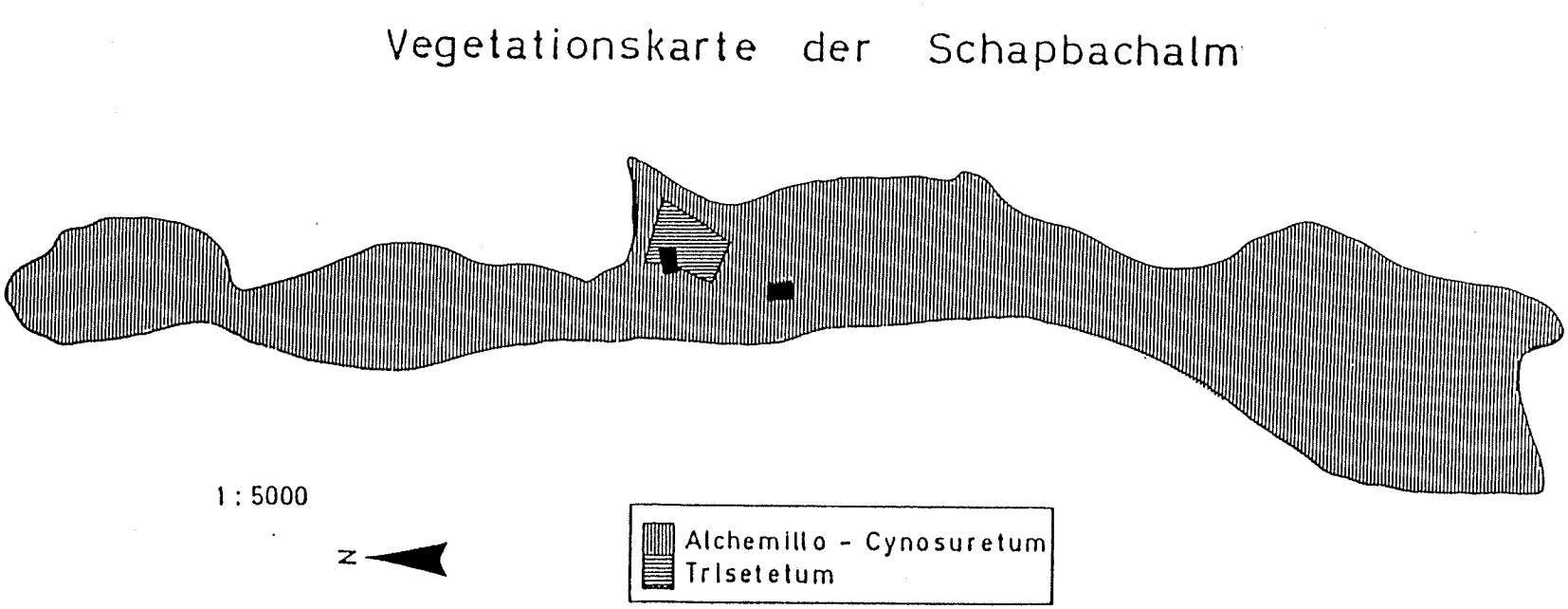
DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 71: Vegetations- und Futterwertmosaik auf der Königstalalm (Nationalpark Königssee); aus SPRINGER & SPATZ (1985)



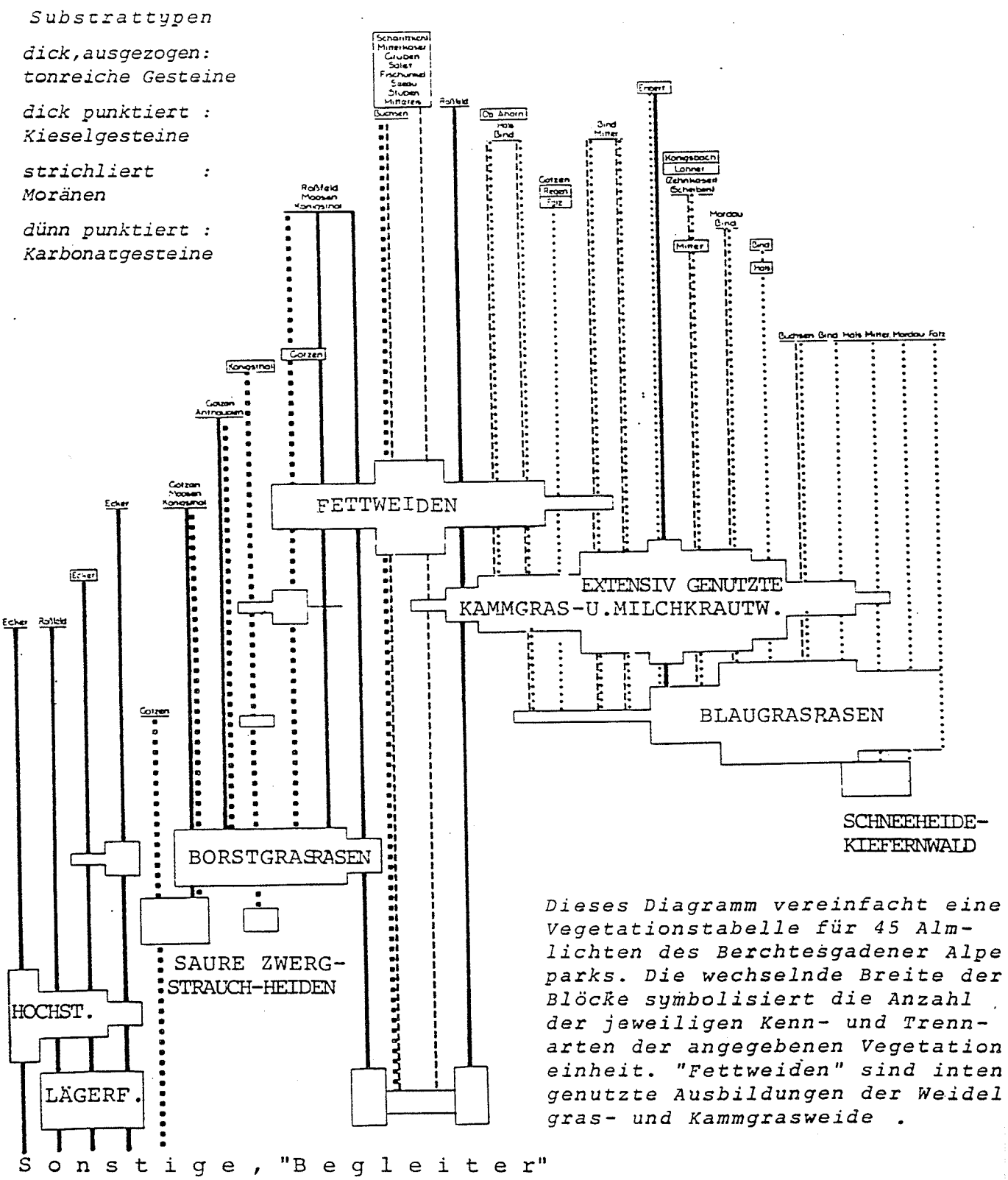
Die Futterwertkarte unterstreicht die almwirtschaftliche Relevanz der Vegetationsunterschiede. Bestandeswertzahlen schwanken in einem sehr weiten Bereich. Hektar- und Bestoßzahlen verschleiern die enormen Teilflächenunterschiede.

Abb. 72: Vegetationskarte der Schapachalm (Watzmanngebiet) auf geologisch einheitlichem Moränenstandort (aus SPRINGER & SPATZ 1985)



DAV
Deutscher Alpenverein

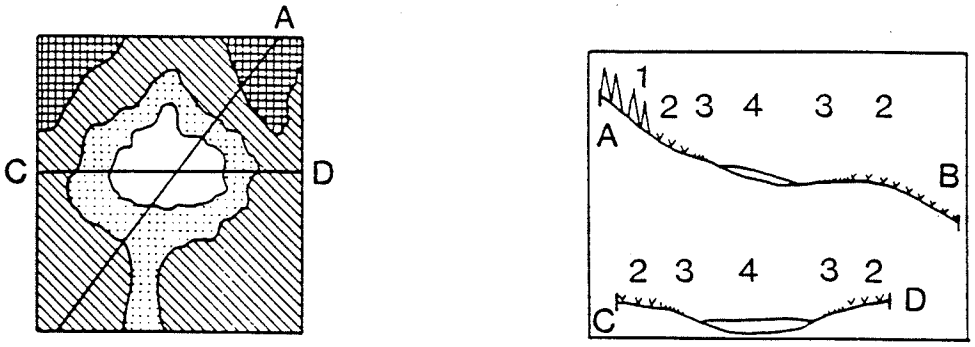
Abb. 73: Verteilung von Artengruppen auf Substrate von Berchtesgadener Almen



Dieses Diagramm vereinfacht eine Vegetationstabelle für 45 Almlichten des Berchtesgadener Alpeparks. Die wechselnde Breite der Blöcke symbolisiert die Anzahl der jeweiligen Kenn- und Trennarten der angegebenen Vegetation einheit. "Fettweiden" sind intengenutzte Ausbildungen der Weidelgras- und Kammgrasweide .

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 74: Vegetationszonierung um eine Schneemulde auf einer Kleinwalsertaler Flysch-Alpe in 1730 m (aus KNAPP 1953)



1 kariert: Fi-Weidewald mit Potentilla aurea - Leontodon helveticus-Aspekt
2 schräg schraffiert: Alpenrosen-Heidelbeer-Heide mit Gentiana kochiana-Homogyne alpina-Aspekt
3 punktiert: Borstgrasrasen mit Soldanella alpina - Crocus albiflorus-Aspekt
4 weiß: Restschneefleck

Auf der Karalpe Grasgehren (Hörnergruppe) sind nach SCHAUER (1975) und RINGLER (1978) die "Vegetationsbausteine" Alpenfett-/Milchkrautweiden in Normalausbildung, Alpenfettweiden/Rasenschmielenausbildung, Borstgrasrasen, Rostseggenrasen, Lägerflur, Alpenrosengebüsch, Grünerlengebüsch, subalpiner geschlossener Fichtenwald, subalpiner aufgelockerter Fichtenwald, Latschengebüsch, Quellsümpfe, Rasenbinsen-Anmoore und mächtigere Latschenfilze zwar kleinflächig verzahnt, aber durch die charakteristischen Reliefelemente klar geordnet. Auf ebenen bis schwach geneigten Flächen und in Mulden überwiegen Quellfluren, Braunseggensümpfe, Binsen-, Seggen- und Latschenmoore, Borstgrasmatten und Fettweiden. Auf die steileren Hänge verteilen sich trockene Enzian-Borstgrasrasen, Alpenrosen-, Zwergwacholder- und Heidelbeergesträuch, Farnfluren, Grünerlenfragmente und Fichtenweidewälder. Auf die Kammlagen sind Fichtenwald-Restposten und Latschengebüsche beschränkt. Charakteristisch ist, daß die in anderen Bergregionen für Fettweiden reservierten Karboden- und Flachlagen hier weitgehend vermoort und vernäßt sind, so daß leistungsfähige Weidegesellschaften meist nur insel- und streifenartig zwischen die verborsteten, zwergstrauch- und farnüberwucherten Steilflanken und die vernäßten Verebnungen eingezwängt sind.

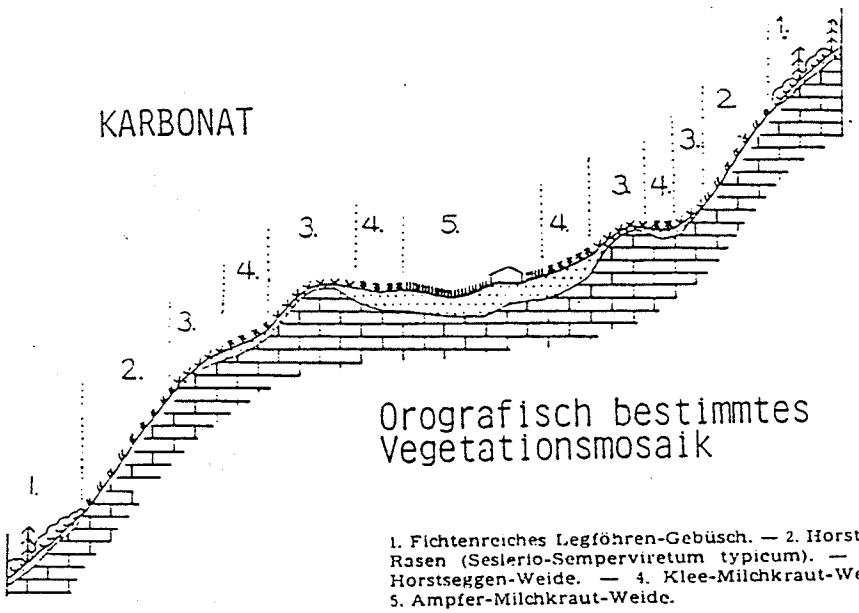
Zur Artenschutzbedeutung der genannten Vegetationseinheiten vgl. Kap. 7.

Die Überlagerungswirkung von Relief und Nutzungsintensität auf die Vegetationsverteilung kommt in folgender Abbildungsserie aus G. u. R. KNAPP (1953) gut zum Ausdruck:

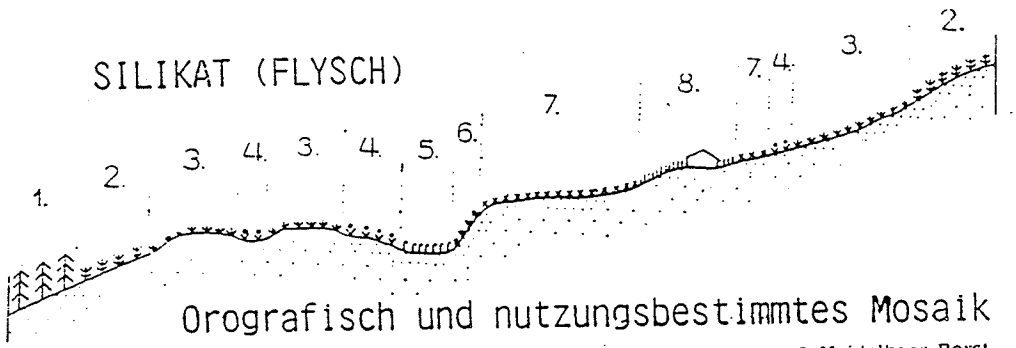
Die Profilbeispiele aus dem Kleinwalsertal (Abb. 75) zeigen Vegetationsmosaike auf Alpen der Silikat- und Karbonatgesteinsgebiete (Flysch, Hauptdolomit) mit unterschiedlicher Dominanz der Relief- und Gesteinsfaktoren gegenüber dem Nutzungsfaktor.

DAV
Deutscher Alpenverein

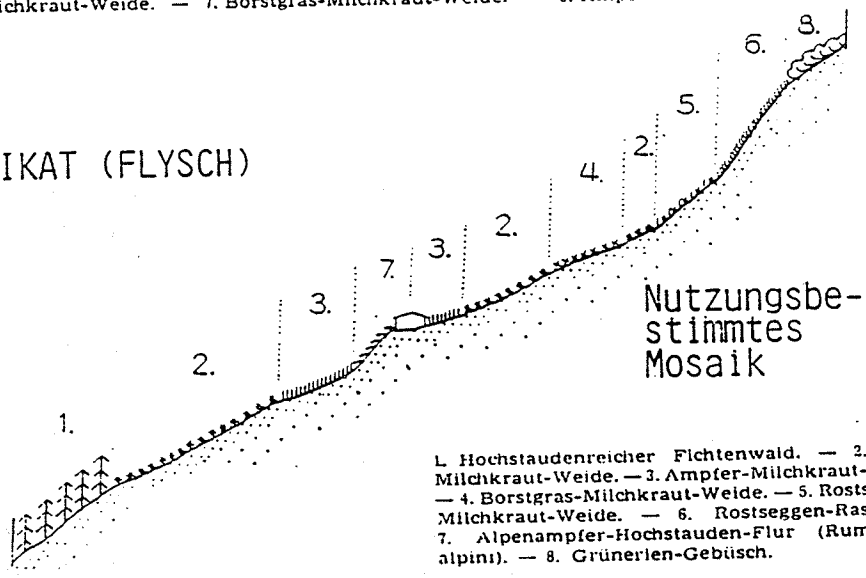
Abb. 75: Vegetationsserien auf Alpen des Kleinwalsertales (aus G. u. R. KNAPP 1953)



1. Fichtenreiches Legföhren-Gebüsch. — 2. Horstseggen-Rasen (Seslerio-Semperviretum typicum). — 3. Klee-Horstseggen-Weide. — 4. Klee-Milchkraut-Weide. 5. Ampfer-Milchkraut-Weide.



1. Alpenrosenreicher Fichtenwald. — 2. Alpenrosenreiche Zwergstrauchheide. — 3. Heidelbeer-Borstgras-Weide. — 4. Rotschwingel-Borstgras-Weide. — 5. Kleinseggen-Rasen (Caricetum davallianae). — 6. Klee-Milchkraut-Weide. — 7. Borstgras-Milchkraut-Weide. — 8. Ampfer-Milchkraut-Weide.



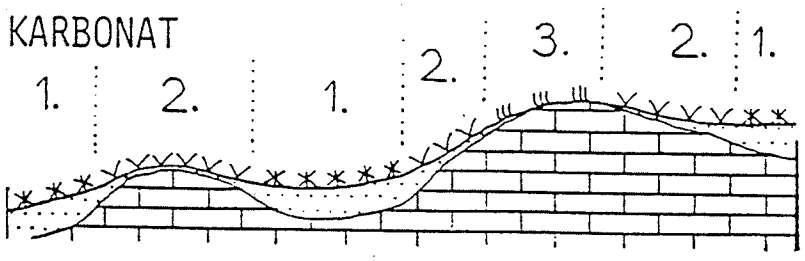
1. Hochstaudenreicher Fichtenwald. — 2. Klee-Milchkraut-Weide. — 3. Ampfer-Milchkraut-Weide. — 4. Borstgras-Milchkraut-Weide. — 5. Rostseggen-Milchkraut-Weide. — 6. Rostseggen-Rasen. — 7. Alpenampfer-Hochstauden-Flur (Rumicetum alpini). — 8. Grünerlen-Gebüsch.

DAV
Deutscher Alpenverein

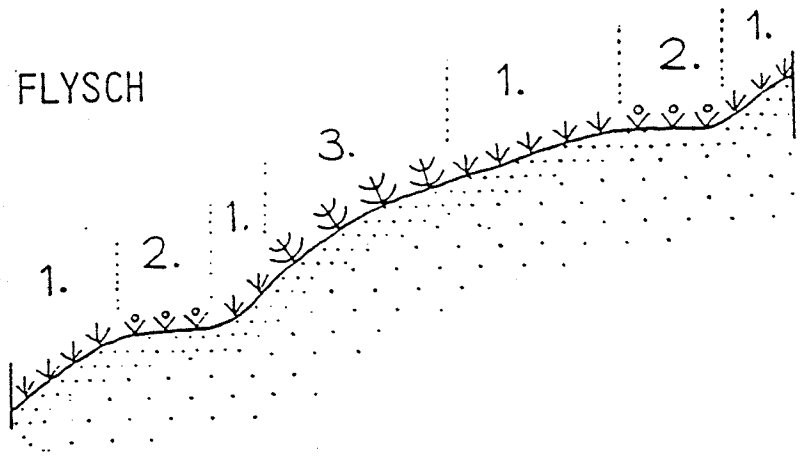
4.2.2.2 Kleinreliefbedingte Vegetationsstruktur

Innerhalb der bisher vorgestellten Vegetationseinheiten manifestieren sich oft unscheinbare Relief- und Bodenunterschiede in einer Vegetations-Kleinstruktur, die mit den beiden Beispielen in Abb. 76 angedeutet sei.

Abb. 76: Kleinmosaike von Alm-Rasengesellschaften im Kleinwalsertal (aus G. u. R. KNAPP 1953)



Kleinmosaik von Pflanzengesellschaften der Almrasen auf unebener Bodenoberfläche auf flachgründigen Kalkstandorten
1. Klee-Milchkraut-Weide - 2. Klee-Horstseggen-Weide - 3. Horstseggen-Rasen



Kleinmosaik von Pflanzengesellschaften auf unebener Bodenoberfläche im Bereich von vorherrschenden Borstgras-Weiden
1. Heidelbeer-Borstgras-Weide - 2. Rotschwingel-Borstgras-Weide -
3. Alpenrosenreiche Zwergstrauchheide

DAV
Deutscher Alpenverein

Einer gesonderten Erwähnung bedürfen die besonders in den Zentralalpen auftretenden sogenannten Buckel- oder Höckerweiden. Auf flacheren, leicht feuchten Silikatstandorten bilden sich zwischen einem dichten Netz eingetiefter Weidepfade unzählige rohhumusakkumulierende Zwergstrauchbülten heraus, die stellenweise zu einer "Rekultivierung" durch Planie, Düngung und Neueinsaat Anlaß gegeben haben (z.B. auf der Venetalpe bei Landeck, 2000 m). AICHINGER (1933) beschreibt Rohhumusaufwölbungen bis zu 90 cm Höhe in einer Matrix aus Borstgrasrasen.

Eine Besonderheit nicht zu steiler Mähder auf Blockmoränen der Zentralalpen sind ± regelmäßig verteilte Granithöcker, an deren Umrandung die Sense noch einen Heidelbeerkranz stehen läßt (z.B. Talende des Gschnitztales, Überlingsalmgebiet/Niedere Tauern). Solche Granitkopf-Mähder oder -Weiden gehören zu den strukturell ansprechendsten Vegetationsformen der Alpen überhaupt. Sie sind höchster Ausdruck einer alpinen Kulturlandschaft, weil sie die Nutzung mit der denkbar innigsten Durchdringung biologisch und ästhetisch komplementärer Relief- und Vegetationsbausteine verbinden.

Grobkörnigere, den Buckelfluren oft sehr ähnliche Buckelweiden, in denen sich Besenheide-Beerstrauch-Flecken fast regelmäßig mit Arnika-Borstgras-Fragmenten und Milchkrautbändern durchdringen, erzeugen auf Schwarz-Weiß-Luftbildern vieler flacher zentralalpiner Almen (z.B. Grieswiesalm bei Kolm-Saigurn) sowie im Flysch- und helvetischen Sandsteingebiet auffällige Punktraster bzw. Wolkenstrukturen.

Ebenso verbreitet, wenn auch meist einen kleineren Teil der Lichtweide in Anspruch nehmend, sind Torfhügelmoore (Thufure), die von der unteren alpinen Stufe der Zentralalpen auf kieselige Flach- und Kammstandorte der Randalpen abstrahlen. Besonders schöne Beispiele nennt GAMS (1958) vom Birgitzköpfl und Fotscher Windegg bei Innsbruck. Auch in den Bayerischen Alpen finden sich dann und wann solche Bildungen (z.B. Kanzelwandjoch, Steinplatte, Roßalm/Geigelstein, Rappenalpgebiet). Neben Frosthebungsprozessen scheint auch die Beweidung (besonders durch "reliefsensible" Schafe) an der Torfhügelmodellierung mitzuwirken.

Die weidewirtschaftliche Krummholzentwaldung löste an windgefegten Graten, vor allem aber in Winddüsenlagen an Scharten und Sätteln aus Karbonatgestein die Bildung von girlandenartig schräg aufwärts gerichteten Rasenstreifen aus, an denen Frost- und Winddynamik formen. Solche mikrostrukturell besonders vielfältigen Sekundärrasen gehören zu jenen Almvegetationsformen, die in ihrer floristischen und mikro-klimatischen Struktur den echten Primärrasen am nächsten kommen.

Selbstverständlich tragen auch die oben bereits mehrfach angesprochenen Viehgangeln (schweiz. Trejen) wesentlich zum Kleinmosaik der Almvegetation bei. Relikte der Extensivrasen können an den Böschungen auch bei hoher Viehdichte überdauern, die Treppenkante wird häufig durch feste Rasenschmielenhorste gesäumt, auf den Viehweglein breiten sich Trittzeiger aus.

Auch pflanzensoziologisch durchaus eigenständige Windblaiken, die an schneearmen Graten vor allem im Winter durch das Schneestrahlgebläse offengehalten bzw. erweitert werden, können verschiedentlich erst nach der Krummholz- oder Fichtenrodung im Kammbereich entstanden sein. Hieracium alpinum, Phyteuma hemisphaericum, ja sogar Senecio incanus konzentrieren sich in den Randalpen auf derartige Sonderstandorte des Weidegebietes.

Nicht übergangen werden dürfen die Alm-Buckelfluren, die entgegen der bisherigen Lehrmeinung nicht ausschließlich auf die Karbonatalpen, so

DAV
Deutscher Alpenverein

etwa in Oberbayern, Außerfern und Slowenien, beschränkt sind, sondern auch in den Silikatalpen nachgewiesen werden können (so etwa in den Niederen Tauern und im Gschnitztal). In der Almregion zwischen 900 und 1700 m liegt heute das Schwerpunktvorkommen schlechthin, seitdem in den Tallagen fast alle Buckelwiesen kultiviert worden sind. Allein im bayerischen Almgebiet konnten mindestens 230 einzelne Buckelflurvorkommen auf Lichtweiden festgestellt werden. In einzelnen Regionen enthalten nicht weniger als 1/3 aller Almlichten Buckelfluren (zur Unterscheidung von anderen höckerigen Oberflächenformen siehe ANL-Seminarber. 6/82).

Tabelle: Buckelflurenvorkommen auf Almlichten bayerischer Gebirgslandkreise (nach RINGLER 1978)

Gebirgslandkreise in Bayern	Vorkommen von Buckelfluren in v.H. aller Almen dieses Landkreises
Berchtesgadener Land	22,2
Traunstein	13,3
Rosenheim	33,9
Miesbach	30,3
Bad Tölz-Wolfratshausen	17,7
Garmisch-Partenkirchen	5,1
Oberallgäu	15,6

Almbuckelfluren zeigen meist eine "extensivere" und damit artenschutzbedeutsamere Vegetation, als es geringe Hangneigung und Viezugänglichkeit erwarten ließen (Silberdistel-Horstseggenrasen). Die ausgeprägte kleinstandörtliche Gliederung in durchfeuchtete Dellen (oft über Humustaschen; vgl. ZECH & WÖLFEL 1974) und trockenen, bis 1,5 m hohen Buckeln sorgt für außerordentlich heterogene Vegetationsmosaike, die auch noch in die intensivierten Stadien durchschlagen. Beispielsweise sind die hier fast netzartig verbundenen Mulden der Mittereisalm/Hochkalter durch "Rabatten" von Germer und Alpendost markiert, zwischen denen die tief abgeweideten Kammgrasweidefragmente auf den Buckeln aufragen.

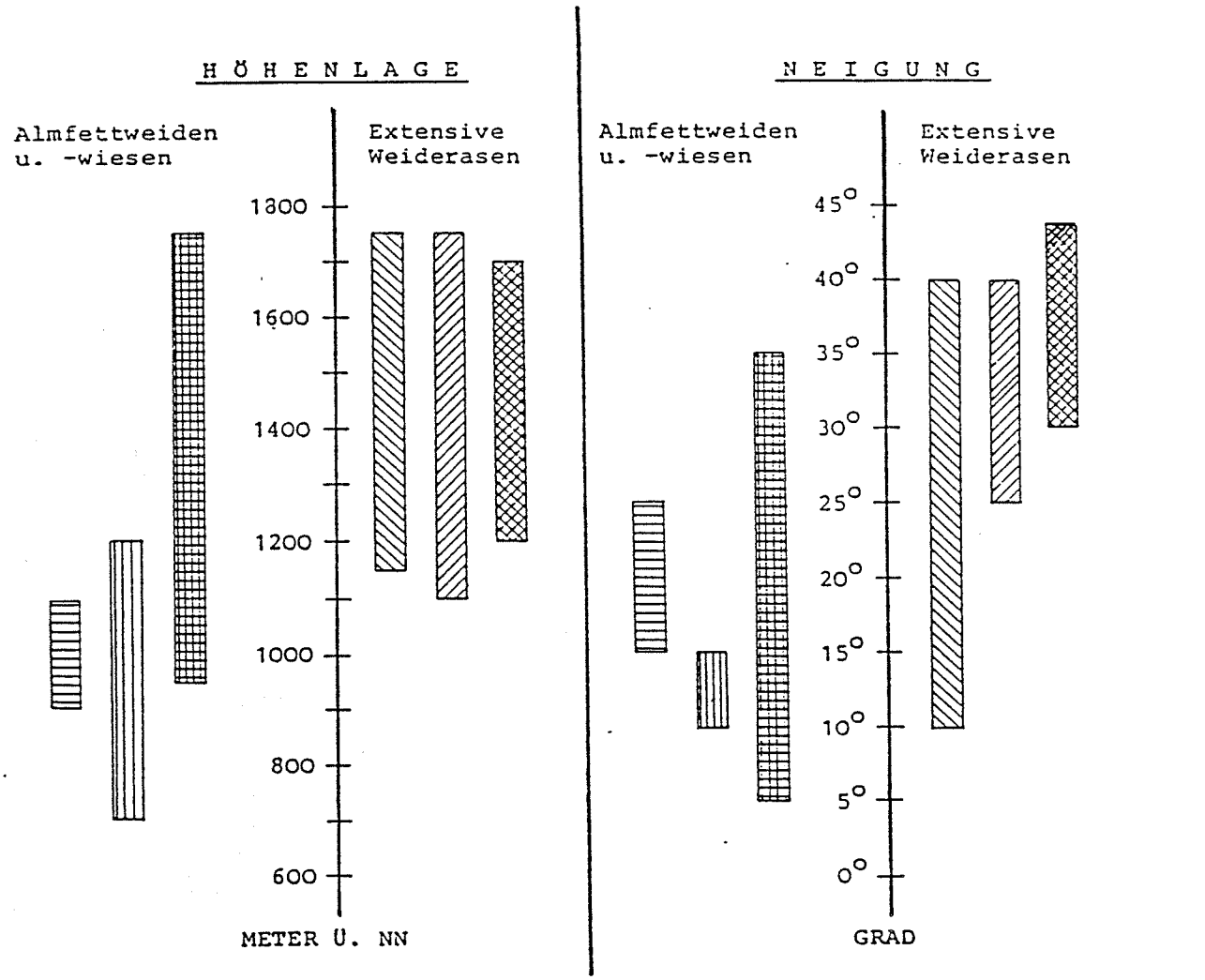
4.2.2.3 Einfluß der Hangneigung auf die Vegetationsverteilung

Das Verteilungsbild vieler Almvegetationstypen erklärt sich oft allein aus den Neigungsverhältnissen, denn diese bilden die Verteilung der Weidefrequenz, der Düngeintensität, der Denudations- bzw. Akkumulationstendenz ab. Mit der Hangneigung steigen auch die Bindung des Weideviehs an die Gangeln sowie der Zwischenraum zwischen den Gangeln. Wenig betretene, befressene und gedüngte Böschungen treten daher zwangsläufig an Steilhängen viel mehr in den Vordergrund.

Im östlichen Geigelsteingebiet verglichen SCHUSTER et al. (1986) den Höhen- und Gefällsbereich intensiver und extensiver Weiderasen. Wie Abb. 77 demonstriert, überstreichen die Milchkrautweiden und Borstgrasrasen einen sehr weiten Neigungsbereich. Rostseggenhalden sind dagegen ganz eindeutig auf Steilhänge, Goldhaferwiesen und Kammgrasweiden auf Flachstandorte beschränkt.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 77: Höhen- und Neigungsvergleich intensiver und extensiver Weiderasen im östlichen Geigelsteingebiet (nach SCHUSTER et al. 1986)



ASTRANTIO-TRISETETUM

ALCHEMILLO-CYNOSURETUM

CREPIDO-FESTUCETUM

NARDETUM ALPIGENUM

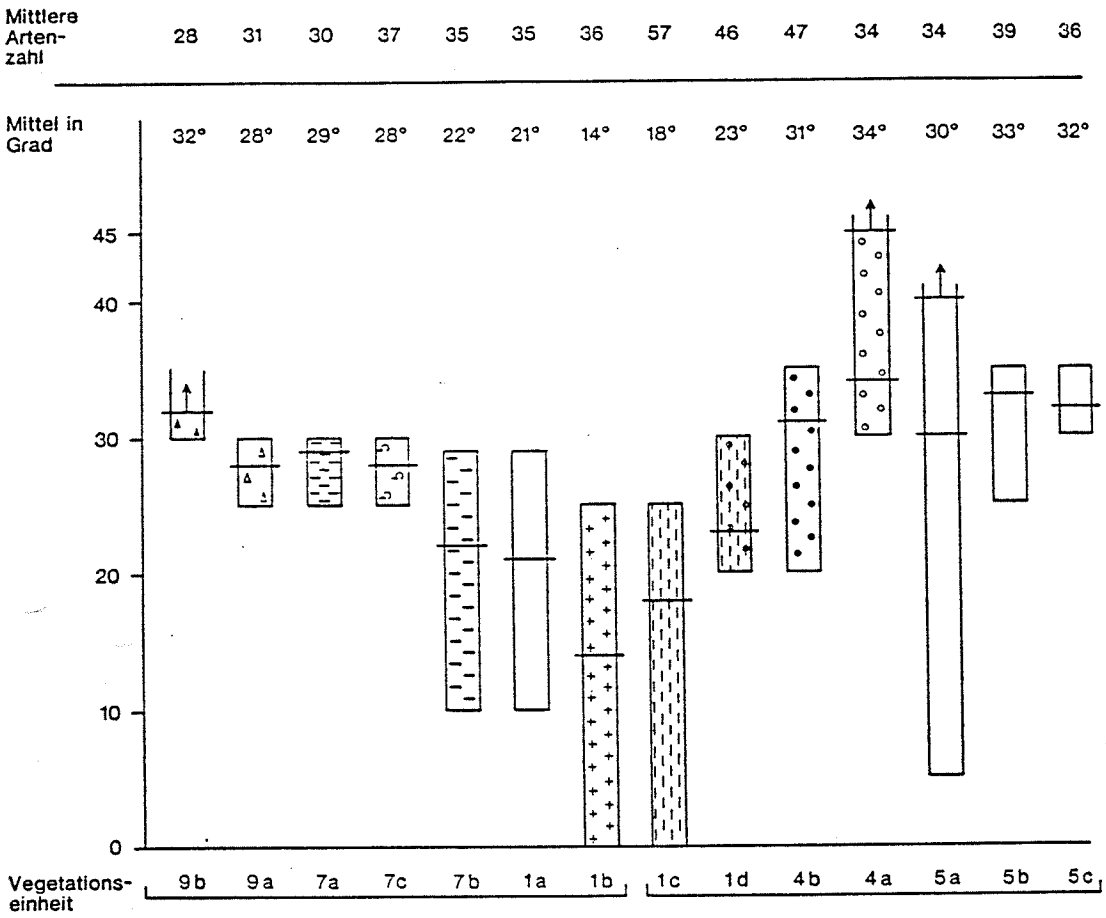
SESLERIO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS

CARICETUM FERRUGINEI

DAV
Deutscher Alpenverein

Noch umfassender und differenzierter stellte ZIELONKOWSKI (1975) die enge Bindung der Vegetationsverteilung an das Relief für das Rotwandgebiet zusammen (Abb. 78).

Abb. 78: Vegetationseinheiten und Hangneigung im Rotwandgebiet (aus ZIELONKOWSKI 1975)



9b Rhododendro-Vaccinietum
Pinus mugo-Ausb.

9a Rhododendro-Vaccinietum
Typische Ausbildung

7a Nardetum alpigenum
Reine Ausbildung

7c Nardetum alpigenum
Alnus viridis-Ausb.

7b Nardetum alpigenum
Trifolium repens-Ausb.

1a Prunello-Poetum alpinae
Nardus stricta mit Homogyne

1b Prunello-Poetum alpinae
Nardus stricta Ausb. rein

1c Prunello-Poetum alpinae
Typische Ausbildung

1d Prunello-Poetum alpinae
Carex ferruginea-Ausb.

4b Caricetum ferruginei
Trifolium repens-Ausbildung

4a Caricetum ferruginei
Typische Ausbildung

5a Seslerio-Caricetum sempervirentis
Reine Ausb. z. T. mit Beweidungszeigern

5b Seslerio-Caricetum sempervirentis
Erica carnea-Ausb. mit Calamagrostis varia

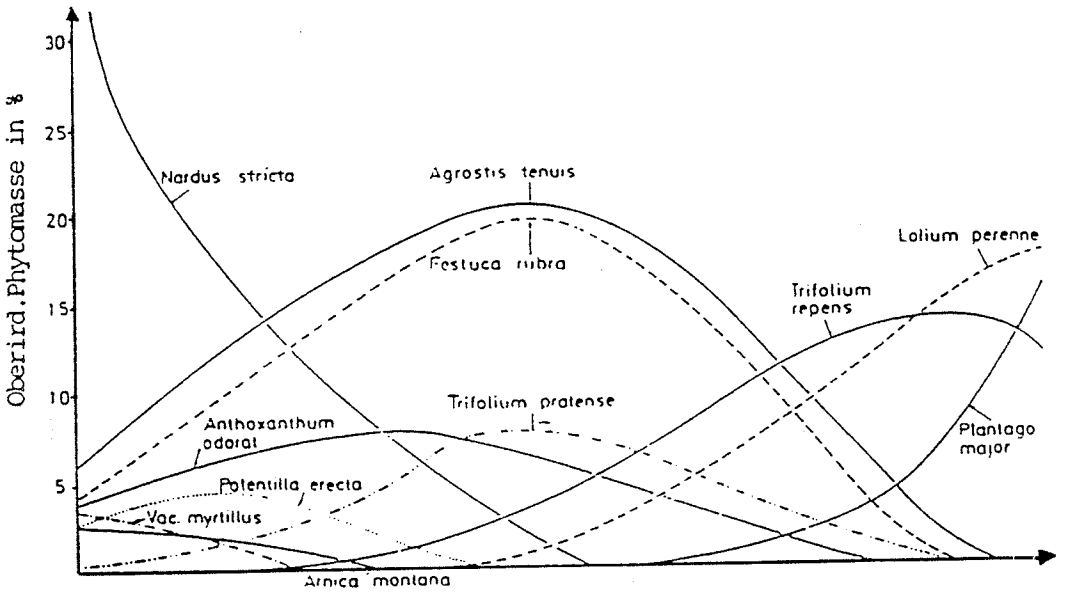
5c Seslerio-Caricetum sempervirentis
Erica carnea-Ausb. mit Carex firma

DAV
Deutscher Alpenverein

4.2.3 Nutzungsbestimmte Vegetationsunterschiede auf Almen

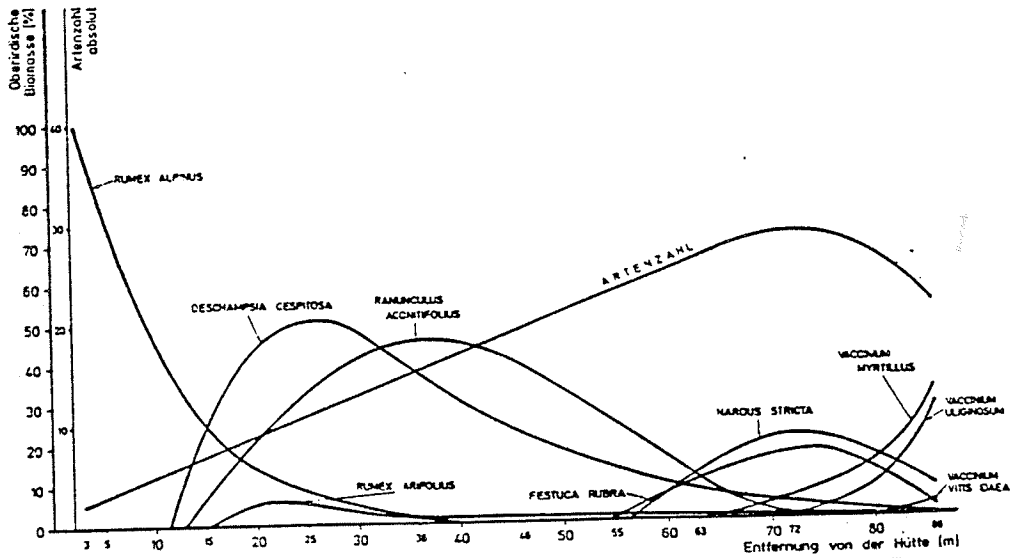
In der Regel ist das Bewirtschaftungszentrum (Kaser, Alphütte, Melke, Gemeinschaftsstall) einer Alm Ausgangspunkt eines abnehmenden Intensitätsgradienten: Nährstoffzeiger werden entlang dieses Gradienten immer weniger, Magerkeitszeiger immer häufiger (Abb. 79).

Abb. 79: Phytomassenverteilung einiger Arten montaner Almweiden entlang eines Nährstoffgradienten bei herkömmlicher Almbewirtschaftung (Allgäuer Faltenmolasse, 1100 m ü. NN; aus SPATZ 1979)



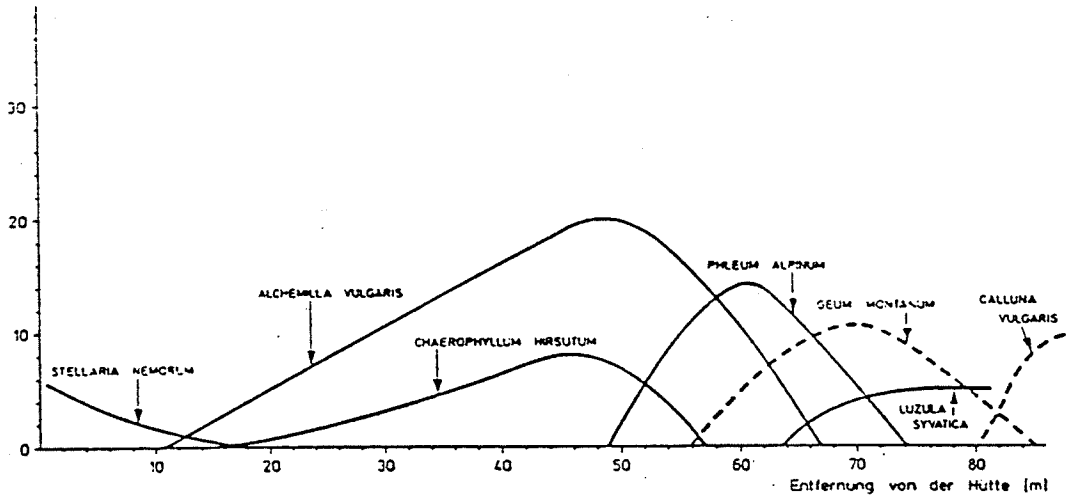
Denselben zentralalpinen Nährstoffgradienten, ausgehend von der Zitterauer Alm im Gasteiner Tal, aber getrennt nach unterschiedlichen Mengenbestimmungsmethoden und Arten, zeigen die beiden folgenden Abbildungen:

Abb. 80: Biomasseverteilung verschiedener Arten entlang des Nährstoffgradienten Zitterauer Alm (aus SPATZ et al. 1978)



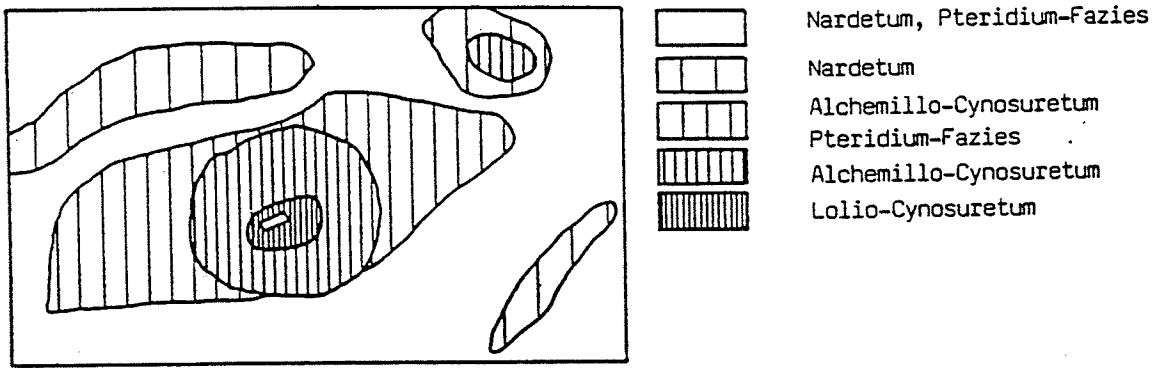
DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 81: Deckungsgrad- und Frequenzkurven entlang des Nährstoffgradienten Zitterauer Alm (aus SPATZ et al. 1978)



Reduziert man derartige verschliffene Übergänge auf scharfe Abgrenzungen, so wird das nutzungsbedingte Vegetationsgefüge kartierbar. In geologisch und orographisch homogenen Zonen wird die nutzungsbedingte Vegetationsserie am wenigsten durch Standortsunterschiede überlagert. Folgende Abbildung zeigt die Alphütte als Mittelpunkt konzentrischer Trophiegradienten:

Abb. 82: Intensitätsgradient um die Melkhütte der Alpe Hinterschwand bei Immenstadt (verändert nach SPATZ & ZELLER 1968)



Dieses Beispiel steht für eine l ü c k e n l o s e Abfolge genetisch verbundener, d.h. ineinander überführbarer Vegetationsstadien, wie sie für relativ intensiv bewirtschaftete (ehemalige) Kuhalpen charakteristisch ist.

Auf extensiv und unpfleglich bewirtschafteten Almlichten werden die vollständigen Serien durch ein oft abruptes Aneinanderstoßen nährstoff-ü b e r - und u n t e r versorgter Vegetationsausbildungen ersetzt. Im Extremfall liegen nicht nutzbare Lägerfluren inmitten geringwüchsiger (Fallbeispiel Zehnkaser, Abb. 83) oder praktisch ertragloser (Fallbeispiel Gotzenalm, Abb. 84) Rasengesellschaften.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 83: Vegetationsmosaik einer sehr extensiv genutzten Alm der Karbonatgesteinszone mit vorherrschenden Magerrasen und kleinen Fettweide- bzw. Lägerinseln (aus SPATZ et al. 1985)

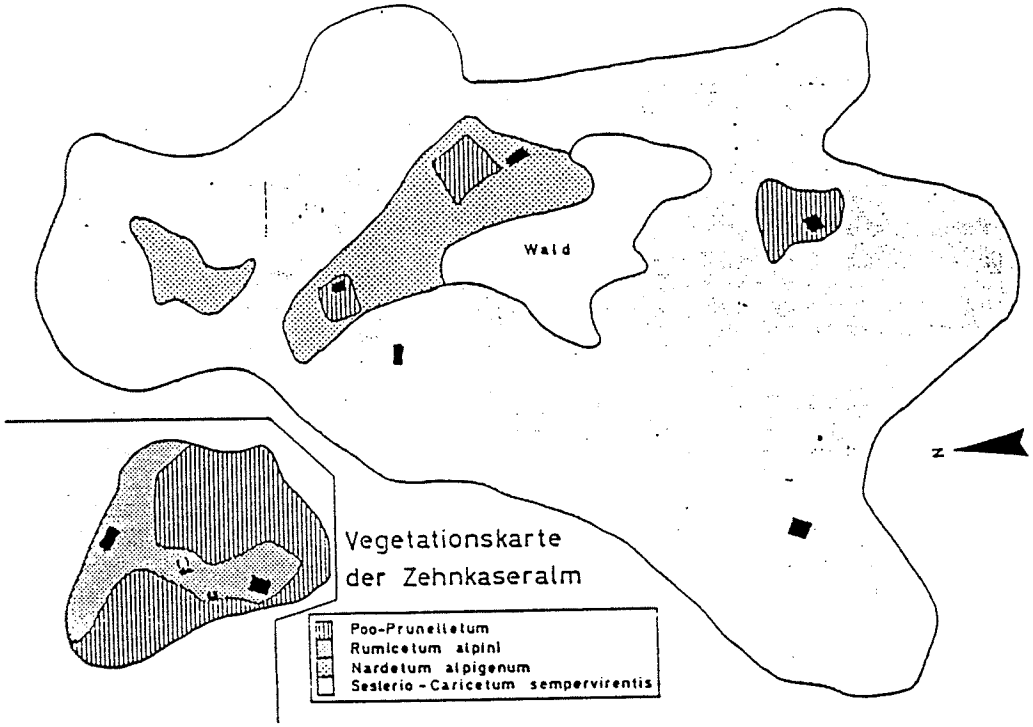
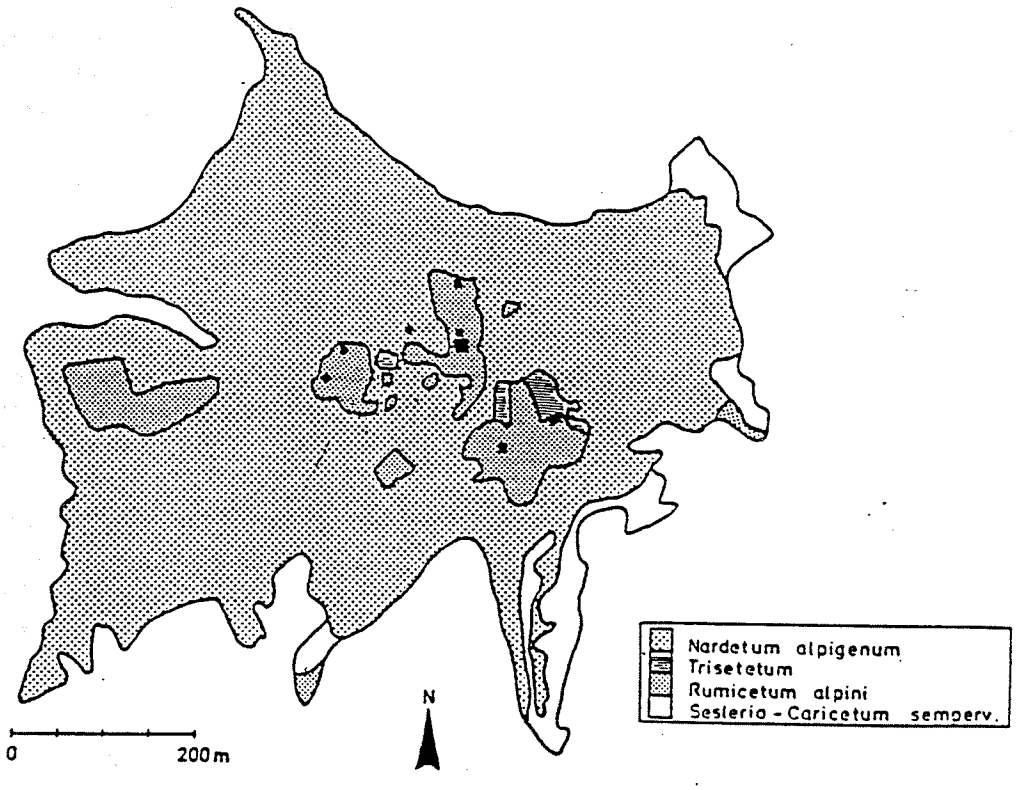


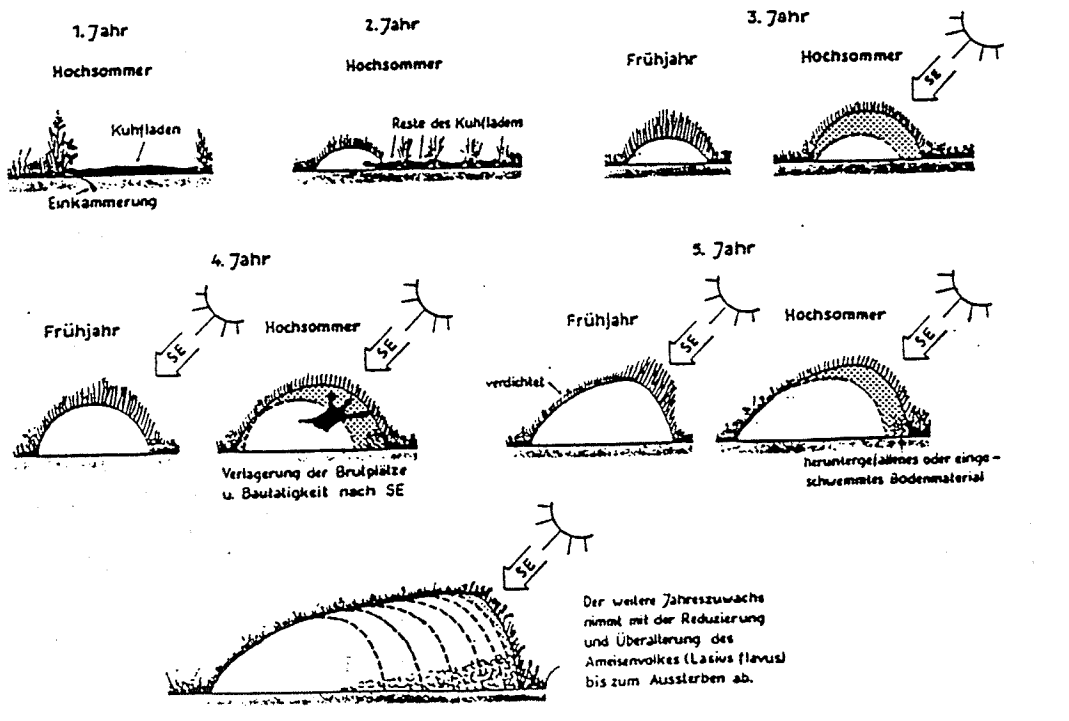
Abb. 84: Vegetationsmosaik einer sehr extensiv genutzten Alm der Kieselgesteinszone (Gotzenalm) mit Almanger- und Lägerinseln in einem fast ertraglosen Nardetum (aus SPATZ et al. 1985)



DAV
Deutscher Alpenverein

Die aus den Hochweiden des Schweizer Jura bis ca. 1400 m beschriebenen "Buckelweiden" wurden zwar beim kleinreliefbedingten Vegetationsmuster kurz erwähnt, werden aber an dieser Stelle ausführlicher behandelt, weil sie vorwiegend der extensiven Weide- und Düngungswirtschaft ihre Entstehung und räumliche Verteilung verdanken. Auch auf vielen Nieder- und Mittelalpen, z.B. im Nagelfluh- und Flyschbereich, treten ähnliche Erscheinungen auf. Im Extremfall senken dichtliegende Buckel den Weidewert ganz erheblich.
Nach SCHREIBER (1969) sind Weidebuckel dieser Art Bauwerke der Gelben Wiesenameise (Lasius flavus). Die Nestgründung durch suchende Jungköniginnen erfolgt bevorzugt unter ausgetrockneten Rinderfladen, unter denen ein feucht-warmes treibhausähnliches Mikroklima günstige Brutbedingungen bietet. Das durch den Fladen-Düngeeffekt verstärkte Wurzelwachstum einiger Gräser fördert die "Haustiere" der Ameisen, die Läuse. Wo "gefählt" wurde, d.h. die im Stall gesammelten Rinderexkremente in einem 80 x 80-cm-Raster in Portionen ausgebracht wurden, liegen die Ameisennester ebenfalls dicht und regelmäßig verteilt.
Die Fladen- bzw. Gfählstellen werden nach 1 - 2 Jahren vom inzwischen 20 cm hohen Erdbau kuppelförmig überwachsen. Da die Arbeiterinnen Eier und Puppen unermüdlich zu den besterwärmten und trockensten Neststellen transportieren, verschiebt sich der Bau in südöstlicher Richtung. Mit der Überalterung des Ameisenvolkes nimmt der Jahreszuwachs auf der SE-Seite immer weiter ab. Nach 10 - 15 Jahren stirbt das Volk ab und Pflanzenarten des umgebenden Magerrasens können den Buckel kolonisieren.
Weidebuckel erzeugen natürlich eine markante Kleingliederung der Magerweidevegetation: Agrostis tenuis kennzeichnet die Wachstumsfront des Kleinsthügels. Rotschwingel wird durch die Fladendüngung im Fußbereich gefördert. Im verlassenen NW-Abschnitt des immer mehr gestreckten Buckels entsteht ein artenarmer Borstgrasrasen. Vorzeitig verlassene Ameisenhügel sind häufig durch sehr flechten- und moosreiche Fazies gekennzeichnet. Am Fuß der Wachstumsfront bildet sich eine thymianreiche Ausbildung. Bemerkenswert ist weiterhin der Nährstoffverlagerungs- und -konzentrationseffekt der Ameisentätigkeit: SCHREIBER fand auf der SE-Seite der Hügelchen deutlich erhöhte Kalium- und pH-Werte sowie eine überdurchschnittliche NO_3-Nachlieferung.

Abb. 85: Schema der Bildung von Ameisenhügeln auf Jura-Hochweiden (aus SCHREIBER 1969)



DAV
Deutscher Alpenverein

4.3. Energieflüsse und Stoffverlagerung im Alm-Ökosystem

4.3.1 Überblick

An der Oberfläche und im Almboden werden Stoffe in gelöster und fester Form durch Schneebewegungen, Wind, Oberflächenwasser und Bodenwasserzug verlagert. Diese Transporte bewirken eine Tendenz zur Bodenabflachung und Stoffauswaschung auf Erhebungen (z.B. Kammlagen, Almrücken) und Oberhängen und zur Stoffakkumulation in Vertiefungen bzw. am Hangfuß. Beispielsweise bestätigen tiefgründige Kalksteinbraunlehme am Hangfuß den beträchtlichen Bodenabtrag nach der Waldfreistellung, so etwa am Markkaserhang/Kampenwandgebiet (BOCHTER et al. 1981). Auf Schurf- und Blaikenhängen setzt sich die Bodenverlagerung heute noch fort. Der hangparallelen, kontinuierlich oder schubweise verlaufenden Verlagerung stehen vertikale Stoffbewegungen gegenüber. Neben Tonmineralen, Sesquioxiden und Nährstoffen kann auch Humussubstanz nach unten wandern und dort festgelegt werden. Beispielsweise beschreibt ZECH auf den Oberaudorfer Almen am Trainsjoch einen Weidepseudogley aus Hauptdolomit-Hangschutt mit einer tiefreichenden "Humusfront", dem B_{gh}-Horizont. Oberbodenverfestigung durch Viehtritt erzeugt Wasserstau während der Schneeschmelze. Die Folge sind anaerobe Verhältnisse mit Abbau der hochmolekularen Humusstoffe durch anaerobe Mikroorganismen. Die nieder-molekularen Humusbruchstücke wandern mit langsam ziehendem Sickerwasser nach unten, werden aber bei höherem pH-Wert des Muttergesteins ausgefällt. Über die Verbraunung, d.h. Umwandlung von Podsolen bzw. Rendzinen in Braunerde-Podsole bzw. Braunerde-Rendzinen oder gar Braunerden gestaltete jahrhundertelange Almwirtschaft ganze Bodenlandschaften um, indem sie Humusform und Stoffverlagerungsdynamik veränderte (vgl. u.a. DIETL 1977).

Abb. 86 abstrahiert almtypische Stoff-Verlagerungsprozesse getrennt nach unterschiedlichen geologisch-morphologischen Gebirgszonen:

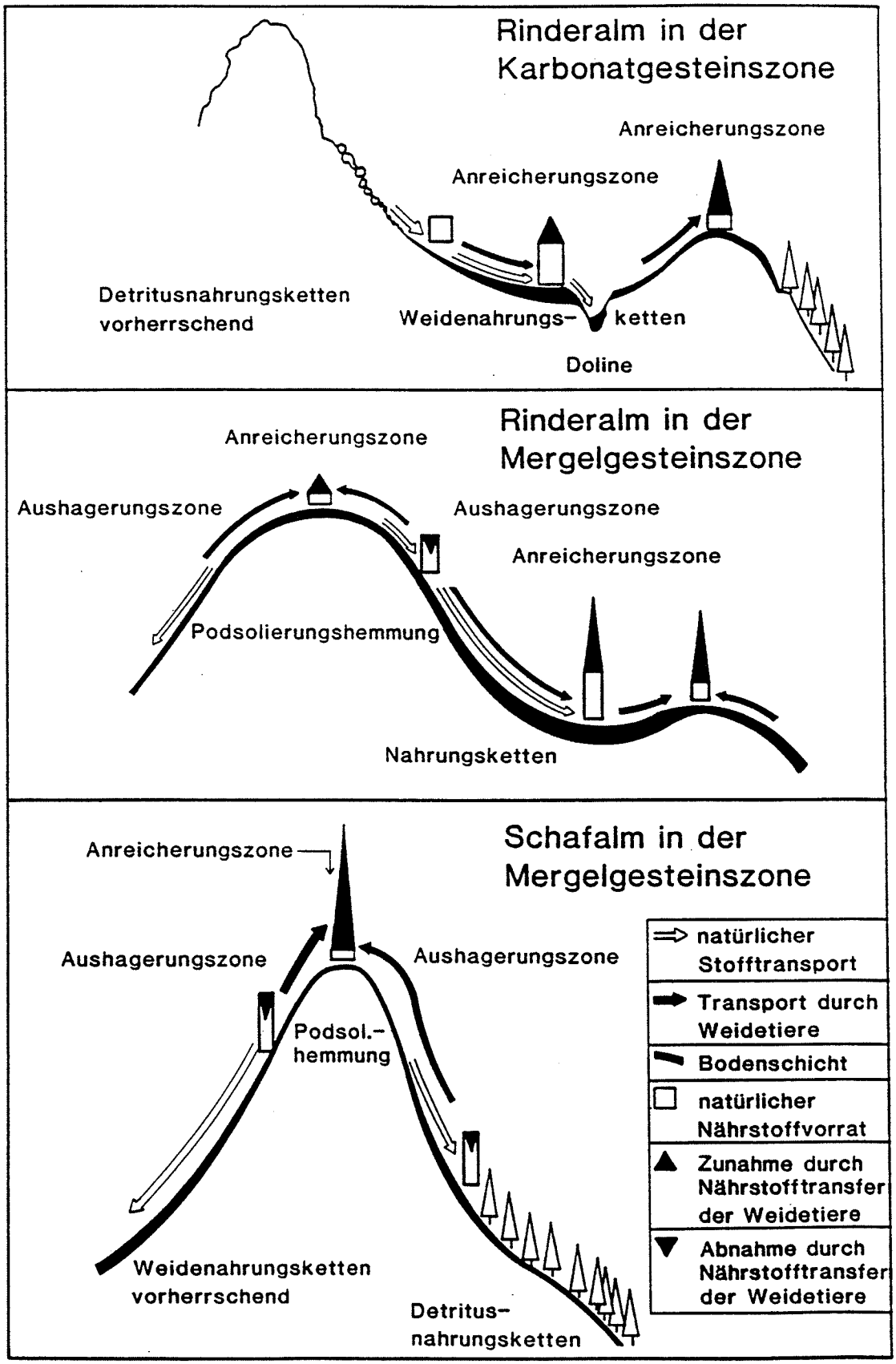
Natürliche Stofftransporte (vorwiegend boden- und gesteinsbürtige Elemente Fe, Ca, K, Na, Mn, Mg) hang a b wärts werden überlagert durch den Transport organogener Komponenten durch die Weidetiere sowohl hangab- als auch hang a u f wärts (hauptsächlich N, P, S, C). Der A b-transport durch natürliche Medien wird also durchaus nicht immer durch den weidebedingten A n transport ausgeglichen, da beide Medien überwiegend unterschiedliche Stoffgruppen transportieren. Die selektive Ionenaufnahme durch die Pflanzen und die Resorption im Verdauungstrakt der Huftiere sorgt dafür, daß die chemische Zusammensetzung der Huftierausscheidungen von der Zusammensetzung natürlicher Elementressourcen im Substrat (der Quelle für natürliche Stoffverlagerung) sehr verschieden ist.

Dort, wo natürliche Auswaschungstendenz durch weidebedingten Antransport überlagert ist, also vor allem auf Lägern im Kammbereich, wird die E u t r o p h i e r u n g mit einem immer größeren Defizit bestimmter (Spuren)Elemente mineralischer Herkunft einhergehen. Mastige Staudenfluren oder Rispengrasrasen kennzeichnen diese Zonen unausgewogener Nährelementversorgung.

Der Bergauftransport von Basen und vorzersetztem Pflanzendetritus durch die Weidetiere hemmt gleichzeitig im Kamm- und Oberhangbereich die Podsolierung, also den abwärts gerichteten Al- und Fe-Transport im sauren Milieu mittels metallorganischer Komplexbildung. Die Aufbasung und N/P-Anreicherung durch das Weidevieh sowie die Herstellung ausgeglichenerer Bodenfeuchteverhältnisse durch den Lägerhumus begünstigt

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 86: Grundtypen der Stoffverlagerung in Almgebieten (schematisch)



DAV
Deutscher Alpenverein

Erläuterungen zu Abb. 86 'Grundtypen der Stoffverlagerung':

Situation I Rinderalm in der Karbonatgesteinszone (Karalm)

Aufgrund unzugänglicher Felsbereiche erstrecken sich die Nährstoffverlagerungen durch das Weidevieh (vom Freß- zum Abkotplatz) nur über kurze Entfernung innerhalb der Karzone. Stoff-(vor allem N-)Konzentration tritt vor allem im Kaserumfeld (Karboden) und auf als Lagerplatz bevorzugten kleinen Anhöhen (in diesem Fall Kar-abschließende Moräne) ein. Den Nährstoffanreicherungszonen, auf denen sich Lägerfluren entwickeln, stehen kaum Aushagerungszonen gegenüber, da die Entzüge an den Karhängen durch Zulieferung aus den Schuttkegeln und Lawinenrunsen in der Karumrahmung ausgeglichen werden (Rostseggenhalden). Krummholz- und hochstaudenreiche Blockfluren fast bis zum Hangfuß engen den beweidbaren Bereich ohnedies stark ein. Dolinen sind die "Stoffausgänge" des offenen Systems.

Situation II Rinderalm in der Mergelgesteinszone

Rinderbewegungen und damit Stofftransporte reichen in diesem Typusfall von Mulden über durchwegs begehbare Hänge bis auf die gerundeten Kammlagen. Der natürliche Aushagerungsbereich am Kamm wird zur Anreicherungszone (Läger). Der natürliche Stofftransport aus den sickerfrischen und futterwüchsigen Hängen in die Verebnungen und Kare wird besonders auf Milchviehalmen durch die zentripetal zum Kaser strömenden Weidetiere überhöht. Stoffentzüge durch die Beweidung werden am Hang nur in den Runsen und Runseneinhängen, nicht aber auf den Hangrücken zwischen den Runsen ausgeglichen (horizontale Abfolge aus Fettweidestreifen, Grünerlenbändern, Wasserzügen und Borstgras- bzw. Zwergstrauchheidestreifen). "Zufuhrlagen" am Kamm bilden also mit "Entzugslagen" am Hang und "Zufuhrlagen" in den Mulden bzw. Hochtälern ein Kontinuum.

Situation III Schafalm in der Mergelgesteinszone

Der noch ausgeprägtere Höhendrang der Schafe transportiert noch mehr Nährstoffe von den steilen Weidehängen (die auf den vorzugsweise beweideten Rippen aushagern) in die Grat- und Kammlagen, wo sich rasch Schafläger ausbilden. Anreicherungsstandorte in Vertiefungen oder an Hangfüßen fehlen in der Regel. Der weidewirtschaftlich bedingte "Gegenstrom" zur natürlichen Stoff-Abwärtsdrift ist in diesem Fall am größten. Überbeweidung der Hänge mit starken Trittschäden bzw. dichter Gangelbildung und nachfolgender Ausspülung kann die Aushagerung der Bergflanken beschleunigen (ebenso in Sit. II).

---

den mikrobiellen Abbau der organischen Komplexbildner (Abb. 86 Mitte und unten). In solchen Fällen konzentriert sich die Aushagerung auf konvex geformte, mittel- bis tiefgründig verwitternde Parabraunerden etwas unterhalb der Kammlinie (meist durch Borstgrasrasen gekennzeichnete Aushagerungszone). Nach oben folgt der Wuchsbereich der Lägerfluren (bei Viehzugänglichkeit) bzw. der natürlichen Kammrasen auf flachgründigen Windeckenstandorten ohne Elementmangelerscheinungen. Hangabwärts schließen sich Rostseggen-, Hochstauden-, Hochgras- oder Grünerlenfluren mit hoher Stoffnachlieferung an. Wo Mergelhänge durch Gräben tief zerfurcht sind, ziehen sich die Aushagerungen und Versauerungsstreifen noch weiter hangabwärts (vgl. Abb. 86). Dagegen laufen die natur- und weidebedingten Stofftransporte in konkav ausgeformten Karen und Hanglagen mit viehunzugänglichem Oberhang oder Felspartien parallel. Die Deponierung der Kat- und Anionen mineralischer und organogener Herkunft findet etwa im selben Bereich (z.B. Unterhänge oder Karboden) statt.

DAV
Deutscher Alpenverein

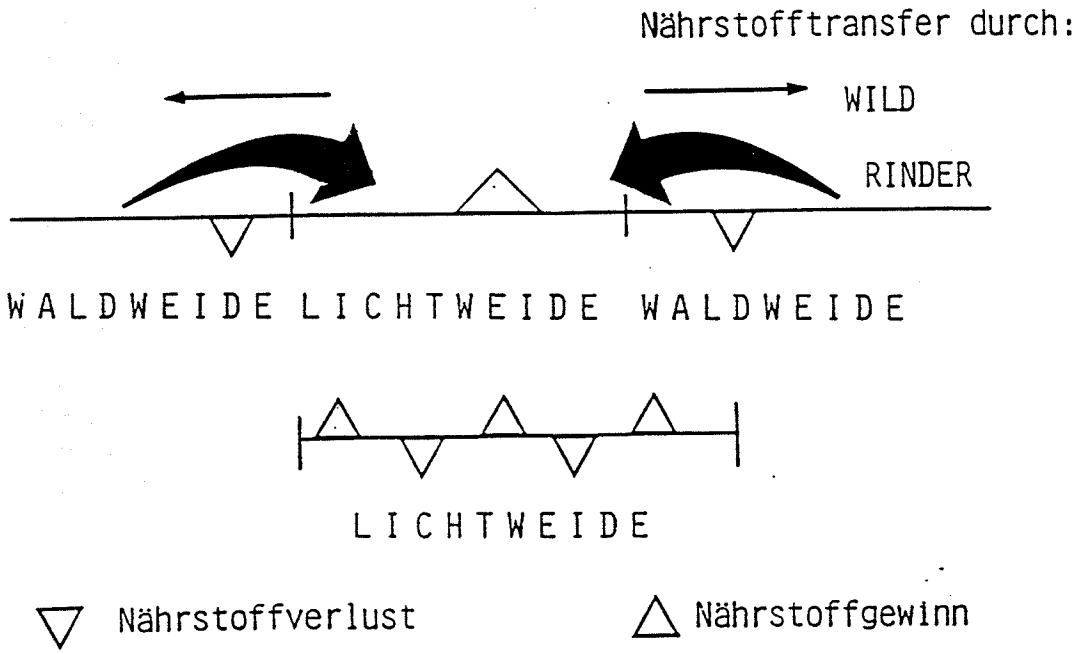
Wo die natürliche Nährstoffbilanz der Almen durch zusätzlichen Input (Düngerzukauf und Kraftfutter) ergänzt wird, sieht ABERMANN (1985) die Gefahr

- einer deutlichen Zunahme der Verunkrautung
- einer allmählichen Mineralstoffverarmung (ungleichgewichtige Elementzufuhr), die sich langfristig auf die Tiergesundheit negativ auswirkt
- einer pansenphysiologisch und für die Tiergesundheit ungünstigen Wirkung des Kraftfutters bei mangelhaftem Weideaufwuchs.

Den Stofftransporten innerhalb der Lichtweide stehen Verlagerungen zwischen Wald- und Lichtweide gegenüber. BOCHTER, NEUERBURG u. ZECH (1981) fanden im Alpenpark generell Stickstoffgewinne auf Lichtalmen im Vergleich zu Forststandorten (bis 32 %; im Mittel 10 - 20 %). Neben der Luftstickstoffbindung durch Leguminosen, die in der Tat auf Lichtflächen häufiger sind, kann hierfür eigentlich nur jahrhundertelanger Nährstofftransfer des Weideviehs von der meist ausgedehnteren Waldweide zur zentralen Lichte verantwortlich gemacht werden*.

Dagegen dürfte auf Lichtalmen o h n e Waldweide keine deutliche Erhöhung der N-Vorräge auf der g e s a m t e n Fläche, sondern nur eine Diversifizierung in Ausmagerungs- und Anreicherungsstellen auftreten. Nährstoffbilanzuntersuchungen im Hinblick auf unterschiedliche Nutzungsgeschichte und unterschiedliche historische Flächenrelation Licht-/Waldweide gehören zu den vordringlichen Forschungsaufgaben der nächsten Zukunft.

Abb. 87: Hypothetisches Schema zum Nährstofftransfer durch Vieh und Wild auf Almen mit und ohne Waldweideanteil



* Immissionen müßten sich in der Waldweide gleichermaßen bemerkbar machen

DAV
Deutscher Alpenverein

4.3.2 Das Bewegungsmuster der Weidetiere als Grundlage der Stoffverlagerung

Jedes frei bewegliche Weidetier bewirkt Stoffentzug am Freßplatz und Stoffanreicherung am Abkotplatz, mithin einen Stofftransfer. Würde die Herde sowohl bei der Futteraufnahme als auch Kot- und Urinabgabe sich ± gleichmäßig über die Alm verteilen, so würden sich die Entzugs- und Zufuhreffekte der einzelnen Tiere egalisieren und ein einigermaßen homogener Vegetationsteppich ohne deutlich ausgemagerte oder aufgedüngte Teilflächen wäre die Folge. Zwar beobachtet man Jungrinderfladen oder Schafdung unregelmäßig verstreut auch in den hintersten beweideten Teilen einer Alm, doch gibt es fast immer Zonen deutlicher Exkrementkonzentration. Das bedeutet, daß die Differenz zwischen Stoffentzug (incl. weidebedingtem mechanischem Bodenabtrag) und Stoffrückgabe innerhalb der Alm völlig unterschiedlich ausfällt. Im Regelfall stehen kleinflächige Bereiche mit positiver Nährstoffbilanz (Anreicherungsorte) größerflächigen mit negativer Bilanz gegenüber (Aushagerungsorte). Das Bilanzdefizit wird großflächig um so größer, je deutlicher Freß- und Exkrementplatz getrennt sind und je mehr Weidetiere d e n s e l b e n Abkotbereich benutzen. Das ethologisch oder durch Weideführung gesteuerte Bewegungsmuster einer Herde bestimmt also die Flächenverteilung der Standorte mit negativer und positiver Stoffbilanz.

Mit der Umstellung von stärker dem Almzentrum zugeordnetem Milch- auf Jungvieh und mit abnehmender Viehbetreuung zerstreuten sich die Abkotplätze mehr und mehr. Viele Lägerfluren sind - allerdings recht langlebige - Relikte aus Zeiten der (Milch)Vieheinstallung und der Jauchesammlung.

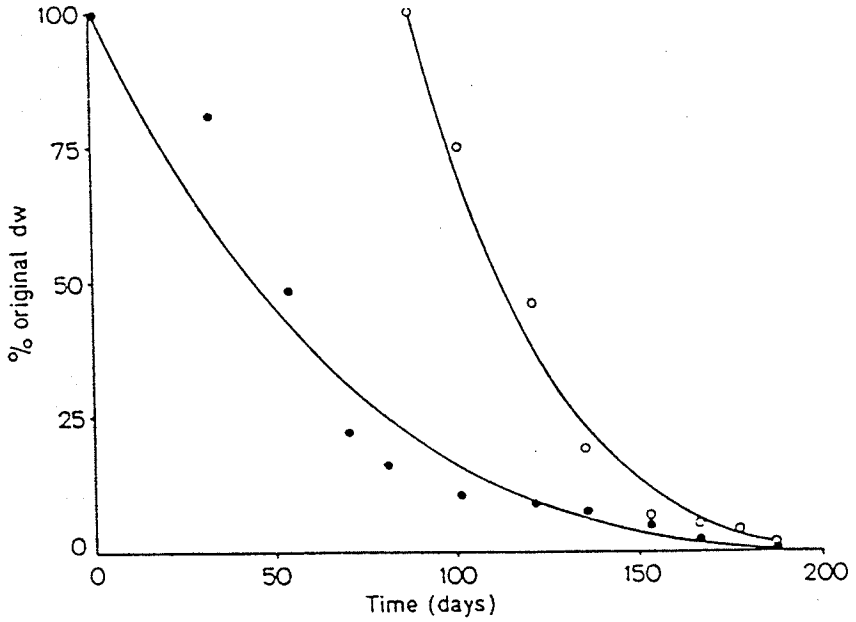
Außerhalb von Koppeln und Wiederkäuplätzen (z.B. Nachtlägern) überwiegt zwar der Entzugseffekt der Weidetiere, trotzdem erzeugt jeder Fladen eine punktuelle Eutrophierungszone. Tagesdurchschnittlich setzt eine Kuh 27 - 29 kg Kot in 16 - 17 Fladen zu je 600 cm^2 ab (VOIGTLÄNDER 1950). DILLER (1984) rechnet allerdings mit nur 12 Fladen, d.h. mit rd. 1600 Fladen je Kuh in 150 Weidetagen. Nach VOIGTLÄNDER beträgt die pro Weidetag mit Fladen bedeckte Fläche 1,0 - 1,5 m^2. Da pro Fladen immerhin rd. 1800 cm^2 rinderungenießbar werden, schaltet eine Kuh in 24^h mindestens 2,5 m^2, in 100 Weidetagen ca. 1 % einer 1-ha-Koppel für den "Selbstgebrauch" über Monate aus (alle Werte nach VOIGTLÄNDER 1950). Zusätzliche Harn-Geilstellen, u.U. mit Narbenverbrennungen, vermehren den Abschlag der Futterfläche. Nur Pferde weiden Rindergeilstellen in derselben Weideperiode ab.

Der Kotfladen umgibt sich nach 4 - 8 Stunden mit einer gegen Normalregen stabilen, aber auch das Durchwachsen von Gräsern unterbindenden ledrigen Haut und vererdet v o n u n t e n im Laufe von 2,5 - 3,5 Monaten unter Mithilfe von Regenwürmern und koprophagen Insekten. Die Dungwirkung setzt schon nach 8 - 14 Tagen, um Harngeilstellen nach 6 - 10 Tagen ein. Im Geilstellengras steigt der Rohproteingehalt um mindestens 1/4, in VOIGTLÄNDERs Versuchsparzellen z.B. von 15 auf 20 % oder sogar von 13 auf 21 %. Gräser wie Poa pratensis, Poa alpina und Poa trivialis treten in den Geilstellen hervor, z.B. auf Kosten von Leguminosen.

Die Zersetzungsrate von Schafdung wurde im englischen Moorhouse-Projekt in einer Borstgras-Rotschwingel-Hochweide überprüft (vgl. Abb. 88, S. 219). Es bestätigte sich die gegenüber Rinderfladen raschere Abbaugeschwindigkeit. Mehr oder weniger unzersetzt blieb Schafdung nur etwa 14 Tage liegen (BRASHER & PERKINS 1978). Die tägliche Dung-Zersetzungsrate schwankte witterungsabhängig zwischen 9 u. 14 $mg \cdot g^{-1} \cdot d^{-1}$. In 3 Monaten waren 90 - 100 % des Schafdungs vollkommen verschwunden.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 88: Zeitabhängiges Verschwinden exponierten Schafdungs auf Borstgras-Straußgras-Rotschwingel-Weiden in Llyn Llydaw/ Wales (aus BRASHER & PERKINS 1978)



Disappearance of sheep dung exposed on the grassland at Llyn Llydaw. 50 g aliquot ●——●; 60 g aliquot ○——○.

Da Schafe anders als Rinder "keinen weiten Bogen" um ihre Exkremente machen*, wird der Kotabbau durch Zertreten und mechanische Verlagerung beschleunigt, in Llyn Llydaw etwa um den Faktor 3. Man kann sich vorstellen, daß dieser Effekt bei hohen Schafdichten (und in Koppeln) eine größere Rolle spielt als bei weiter Zerstreuung der Herde.

Darüber hinaus wurde der Dung sehr rasch von Wirbellosen angegriffen. Schon nach 24 Stunden waren 20 % der Dungproben von Aphodius-Käfern (Scarabaeidae), 11 % von Kugelkäfern (Sphaeriidae) und 10 % von Kurzflüglern (Staphylinidae) besiedelt. Anschließend beteiligten sich auch große Mengen an Zweiflüglerlarven am Kotabbau. In Schafkoppeln wurden Abbauraten von 22,4 $mg \cdot g^{-1} \cdot d^{-1}$ erreicht. Der Kotabbau verlief 4,8mal schneller als der Streuabbau. Auf polnischen Gebirgsweiden wurden 10 % des Schafdungs von Käfern in zerkleinerter Form direkt in die obersten 10 cm des Bodens eingearbeitet (BREYMEYER 1974).

Aus bisher nicht im einzelnen geklärten Gründen scheint die vegetationsbeeinflussende Wirkung von Rinderfladen in subalpinen Magerrasen, besonders bodensauren Nardeten, oft recht begrenzt zu sein. Nach der totalen Zersetzung bzw. Abspülung und dem Verschwinden kotspezifischer Moosarten (z.B. Splachnum ampullaceum) bleiben nicht immer eutraphentere Vegetationsstellen zurück. Im Hangbereich steiler als 20° fallen die meisten Fladen auf vegetationsarme Gangeln, wo sie vom Oberflächenwasser und nachfolgenden Rindertritten besonders rasch entfernt werden und wo fladenbegünstigte Pflanzenarten kaum ein Durchkommen haben.

* "Unpalatibility of herbage trough contamination by dung and urine is thought unlikely to influence the pattern of grazing on the site" (BRASHER & PERKINS 1978, S. 368)

DAV
Deutscher Alpenverein

Auch populationsdynamische Aspekte könnten dazu beitragen, daß zerstreute und sporadische Fladen in alpinen Magerrasen schwerlich den gesamten Pflanzenbestand umwandeln können: Kleine Inselchen düngerbegünstigter Pflanzenarten an Kotstellen bleiben über längere Zeit vereinzelt und sind dem Konkurrenzdruck umgebender Magerrasen ausgesetzt. Nur dort, wo wie in Koppelweiden zwischen den vorhandenen Geilstellen immer wieder neue Fladen abgesetzt werden und innerhalb weniger Jahre ein totaler Austausch von Geil- und Fraßstellen eintritt, ist ein rascher und vollständiger Vegetationsumbau wahrscheinlich. Dort können sich ausläufertreibende Geilstellenarten rasch zu großflächigen Populationen zusammmenschließen.

Je spärlicher die wertvollen Futterpflanzen, desto

- längere Wegstrecken muß ein Weidetier zur Aufnahme einer bestimmten Futtermenge zurücklegen
- desto weniger Fladen werden pro Zeiteinheit abgesetzt
- desto ungünstiger wird das Verhältnis zwischen Energiegewinn und Bewegungsenergieaufwand (zwischen "Ertrag" und "Investition" eines Rindes).

Das bedeutet, daß 1 weidendes Rind im Magerrasen eine relativ höhere bodenphysikalische Störwirkung (u.a. Trittlöcher, Schlipfe, Narbenversatz) ausübt als im Fettrasen. Der biologische Wirkungsgrad, also das Verhältnis von Energieaufwand und Bodenbelastung zu aufgenommener Futtermenge ist in der Magerweide und selbstredend auch in der Waldweide viel ungünstiger als in der Fettweide. Tatsächlich beobachteten G. & R. KNAPP (1953), daß die Rinder in den Borstgrasrasen relativ viel länger fraßen als in fetteren Rasengesellschaften und daß sich daher das Vieh länger auf den Magerrasen aufhält als es deren Futtererzeugung entspricht. Wenn durch fehlende Weideführung, zu späten Auftrieb und Rückgang des Weidestufenwechsels (Stafelwirtschaft) der Anteil des überständigen Grases immer größer wird, verschlechtert sich ebenfalls das Verhältnis von mechanischer Belastung zum Futterertrag. Dagegen wird die mechanische Einwirkung minimiert, wenn die Herde ohne größere Zerstreuung einen gleichmäßig wertvollen Aufwuchs langsam abweiden kann. Dort ist auch ein günstigeres Verhältnis von Stoffentzug zu Stoffrückgabe zu erwarten, d.h. mehr nährstoffreiche Exkremente werden i n n e r h a l b der bevorzugten Weideflächen abgegeben.

Die Rindermobilität pro aufgenommener Futtermenge (u.U. also die Gefahr von Narbenschäden) wird auf d u r c h g ä n g i g futterschwachen Licht- und Waldweiden am größten sein. Wenn auf Almen, die nur aus Borstgrasrasen und Lägerfluren bestehen, die Dichte der Trittschäden jedoch häufig recht gering ist, so dürfte dies auch an der relativ großen Narbenfestigkeit von Nardeten im Vergleich zu Fettweiden liegen. Für die Weidebewegungen und den Stofftransfer spielt die pflanzensoziologische Gliederung einer Alm eine ausschlaggebende Rolle. 3 Ecktypen sollen dies veranschaulichen:

(1) Ausgedehnte Lichtweide mit einer Abfolge von Intensiv- bis Extensivweidegesellschaften

Da die Fettweiden bevorzugt abgefressen werden, werden die Magerweiden nur bei fortgeschrittener Weidezeit oder zu geringem Flächenanteil genutzt. Sonst unterliegen sie fast ausschließlich mechanischer Belastung. Das Verteilungsbild der Herde spiegelt zumindest in der ersten Hälfte der Weideperiode den Futterwert der Pflanzengesellschaften wider. Z.B. fanden G. & R. KNAPP auf einer Kleinwalsertaler Alpe in den unterschiedlich wertvollen Gesellschaften folgende durchschnittlichen Rinder-Beweidungsdichten (Rinder/ØFlächenanteil der Gesellschaft):

DAV
Deutscher Alpenverein

	Ø Weidedichte
Ampfer-Milchkraut-Weide	2,65
Klee-Milchkraut-Weide	2,26
Borstgras-Milchkraut-Weide	0,94
Rostseggen-Milchkraut-Weide	0,86
Klee-Horstseggen-Weide	0,43
Rotschwingel-Borstgras-Weide	0,50
Heidelbeer-Borstgras-Weide	0,08

Sind die guten Weideflächen ausgeschöpft, so tritt die Reservefunktion der Magerweiden, Waldweiden, ja sogar von degradierten Mooren (vgl. 3.1.3.4) in den Vordergrund. Da die Fettweidenanteile in der Regel aber auch als Ruheplätze dienen, erfolgt die Kotabgabe auch gegen Ende der Weidezeit großenteils auf diesen. Almen mit ausgeprägten Fett-Mager-Abfolgen (z.B. mit Verebnungen und Steilhängen) neigen daher zu einer Verschärfung der trophischen Unterschiede, d.h. zu immer stärkerer Ausmagerung der hängigen und immer stärkerer Aufdüngung der begrenzten Flachstandorte. Lediglich die meist beträchtliche natürliche Stoffnachlieferung an den Hängen verhindert häufig den Verhagerungseffekt.

(2) Lichtweide vorherrschend aus Intensivrasen

Beweidung und Nährstoffrückgabe erfolgen räumlich und zeitlich relativ so gleichmäßig, daß einer Segregierung der Almvegetation entgegengewirkt wird. Rotationsweidewechsel trägt zur Vergleichmäßigung der Stoffverteilung bei.

(3) Lichtweide vorherrschend aus Magerrasen oder Waldweiden

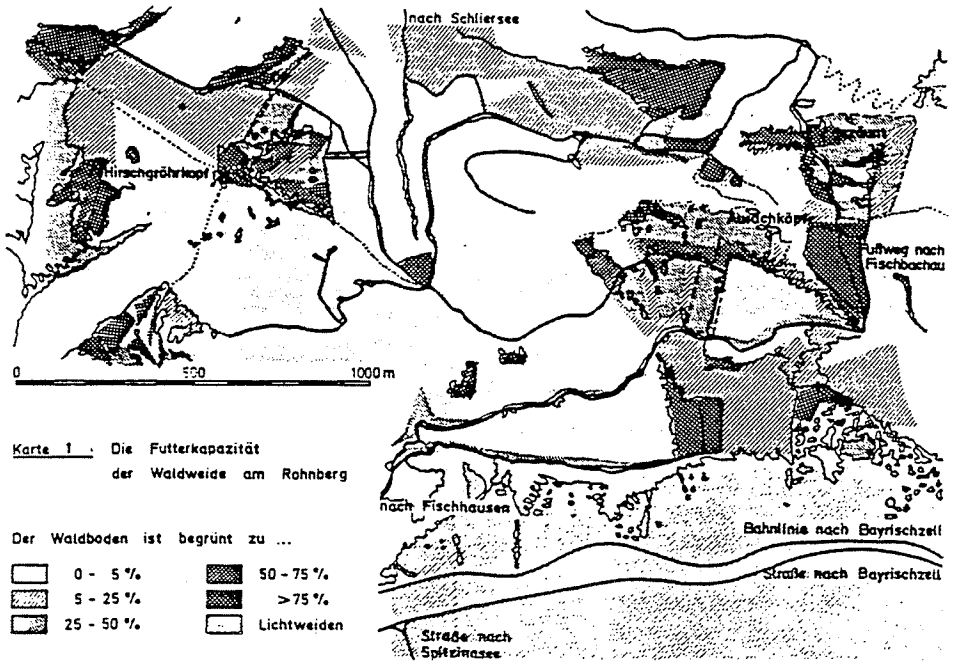
Da der Erhaltungsbedarf hier nur bei hoher Mobilität gedeckt werden kann, ist der indirekte Aushagerungseffekt durch Trittbelastung (latente Denudation bzw. Humusverluste durch Narbenlockerung) überproportional. Allerdings kann hier der Nährstoffkonzentrationseffekt besonders ausgeprägt, d.h. das Verhältnis von Weide- und Aufenthaltsfläche zu Ruhe- bzw. Kotabsetzfläche extrem weit sein.
Beispielsweise nehmen die durch Verlägerung gekennzeichneten Hauptlagerplätze der Schafe im Rhonberg-Waldweidegebiet (Schlierseer Voralpen) weniger als 1/20 der "gern von Schafen beweideten Fläche" ein (Abb. 89). In diesem Beispiel transportieren Schafe Nährstoffe von den Waldhängen zu wenigen Konzentrationsplätzen am Kamm, ein Vorgang, der sonst vor allem oberhalb der Waldgrenze zu beobachten ist.

4.3.3 Trophische Niveau-Unterschiede auf Almen und ihre Stabilisierung

Halten traditionelle Weidebewegungen über Jahrzehnte oder Jahrhunderte an, so werden die Stoffvorratsunterschiede zwischen Aushagerungs- und Anreicherungsstandorten immer größer. Noch oberhalb 1700 m im Schachengebiet liefert eine ca. 5 t $Ts \cdot ha^{-1} \cdot a^{-1}$ produzierende Ampferlägerflur bis zu 200 kg $N \cdot ha^{-1} \cdot a^{-1}$ nach, also mehr als doppelt soviel wie die Extensivrasen der Umgebung ((REHDER 1970). Da Läferfluren aus der Beweidung ausscheiden, entfallen horizontale Stofftransfers durch Tiere. Ausgeprägte innere Nährstoffkreisläufe sorgen für eine hohe Persistenz der einmal aufgehäuften Vorräte (siehe Abb. 90, S. 223).

DAV
Deutscher Alpenverein

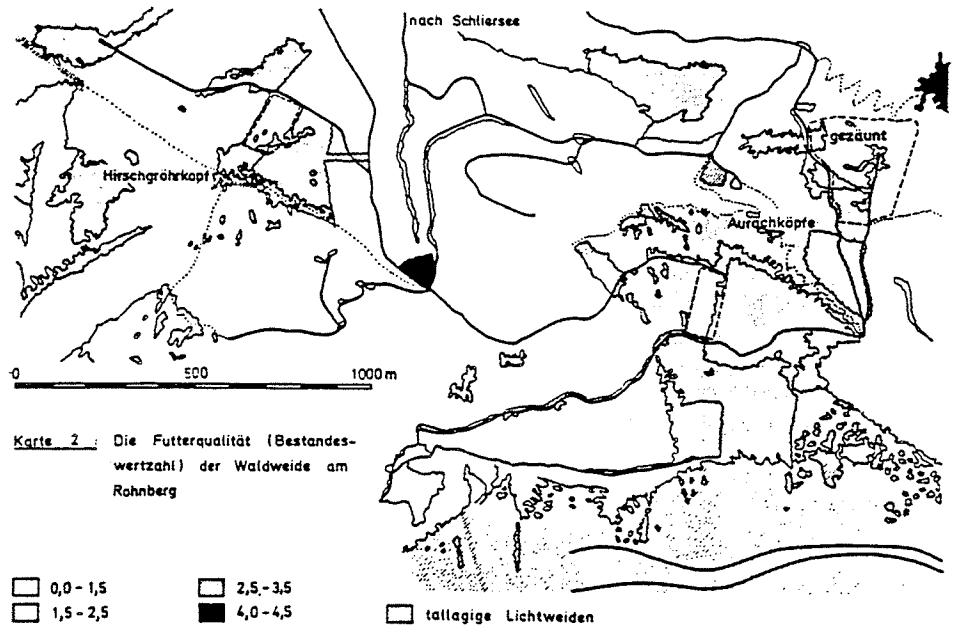
Abb. 89: Schaf-Aufenthaltsbereiche im Rhonberg-Waldweidegebiet (Schlierseer Berge) aus SPATZ & WEIS (1982)



Karte 1 : Die Futterkapazität der Waldweide am Rohnberg

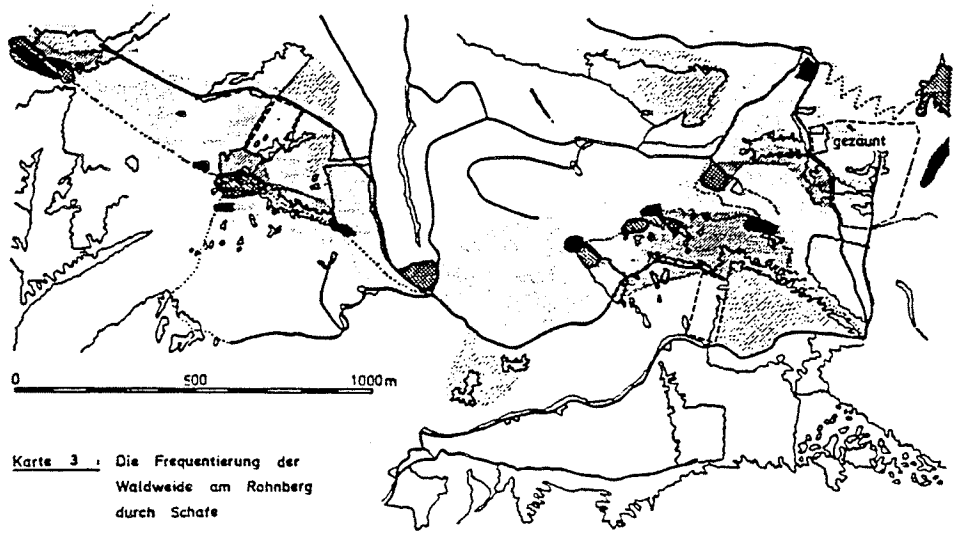
Der Waldboden ist begrünt zu ...

- 0 - 5 %
- 5 - 25 %
- 25 - 50 %
- 50 - 75 %
- >75 %
- Lichtweiden



Karte 2 : Die Futterqualität (Bestandeswertzahl) der Waldweide am Rohnberg

- 0,0 - 1,5
- 1,5 - 2,5
- 2,5 - 3,5
- 4,0 - 4,5
- tallagige Lichtweiden

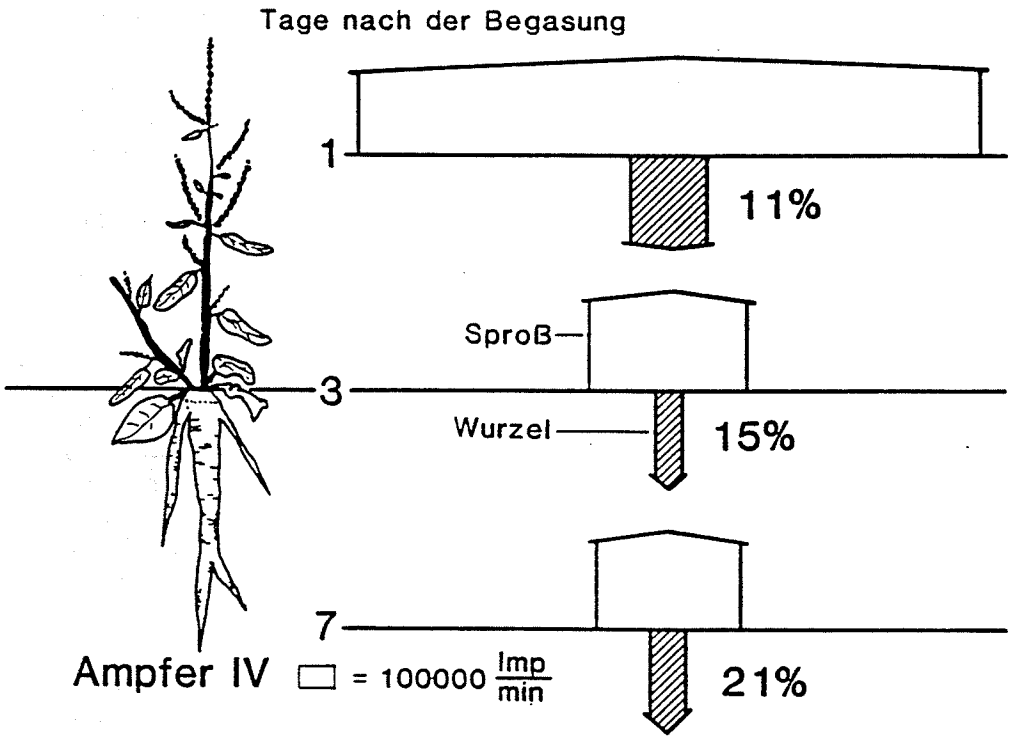


Karte 3 : Die Frequentierung der Waldweide am Rohnberg durch Schafe

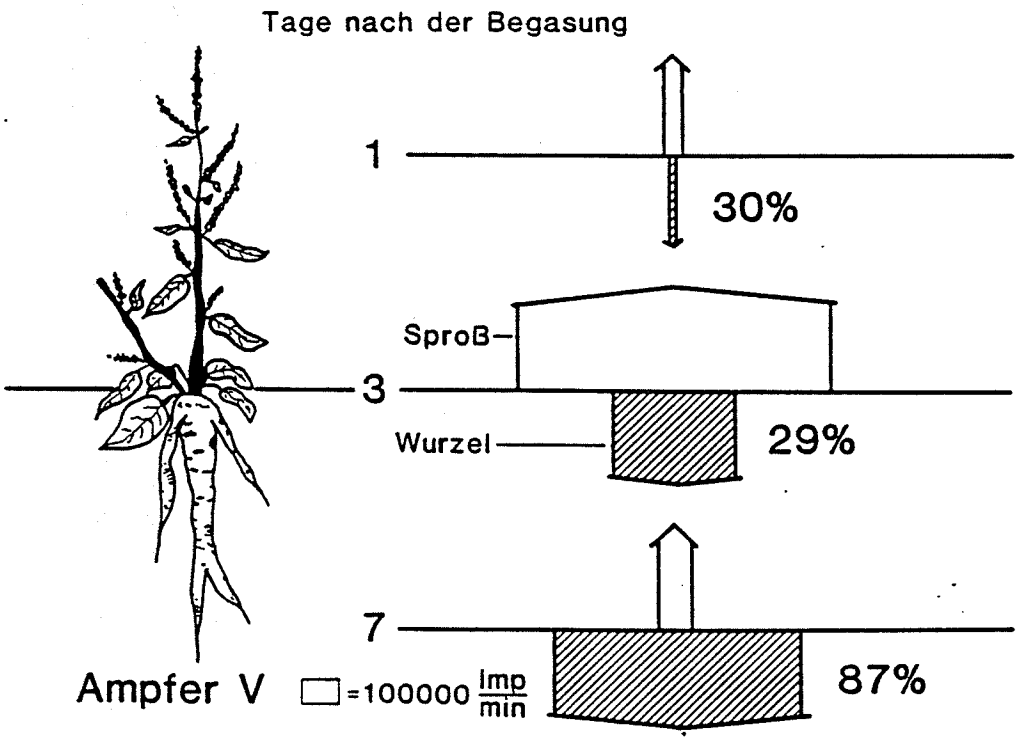
- gern v. Schafen beweidete Flächen
- Tageseinstände des Schalenwildes
- bevorzugter Aufenthaltsraum der Schafe
- Hauptlagerplätze d. Schafe
- Hauptfutterflächen d. Schafe

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 90: Basipetale und akropetale Kohlehydrattransporte in verschiedenen Wuchsphasen des Wiesenampfers (Rumex obtusifolius); aus IMHOFF & VOIGTLÄNDER (1979)



Verteilung von ^{14}C-Assimilaten in Sproß und Wurzeln von Ampfer (Rumex obtusifolius) zum Zeitpunkt der Samenreife



Verteilung von ^{14}C-Assimilaten in Sproß und Wurzeln von Ampfer (Rumex obtusifolius) zum Zeitpunkt des Wiederaustriebs

DAV
Deutscher Alpenverein

Diese Ampferart ersetzt den Alpenampfer auf den Nieder- und Mittelalmen. Nicht zuletzt dank solcher interner Stoffumsätze wird der einmal erreichte Nährstoffpool über lange Zeit erhalten. Hohe Stoffspeicherfähigkeit ermöglicht den Ampferfluren eine sehr rasche und hohe Produktion (Austrieb unmittelbar nach der Schneeschmelze, z.T. vor der Rasenvegetation) und eine hohe Gesamt-Photosyntheseleistung.
Unterhalb der Ampfer-Schicht ist aber auch das Kompartiment der Annuellen (15 von 32 eigentlichen Lägerarten) sehr ausgeprägt, die besonders den die Ampfer-Bestandesabfälle verwertenden äußeren N- und P-Kreislauf unterhalten.

Allerdings werden in Lägergesellschaften auch erhebliche Nährstoffüberschüsse produziert, d.h. das mineralisierte Angebot wird nicht voll in Phytomasse umgesetzt. Eine derartige "Schere" stellte REHDER (1971) im Alpenrispenlägerrasen (Poetum alpinae), dem Sammlungsplatz der Bergschafe, fest. Einer N_{min}-Nachlieferung von 240 $kg \cdot ha^{-1} \cdot a^{-1}$ (dem Spitzenwert des Untersuchungsgebietes immerhin in 2150 m Seehöhe!) stand eine Trockensubstanzproduktion von ca. 300 $g \cdot m^{-2}$ (die Größenordnung von Borstgras-, Blaugras- und Rostseggenrasen dieses Gebietes) gegenüber. Offensichtlich nimmt die Fähigkeit der Lägerfluren, das Stoffüberangebot umzusetzen, mit der Seehöhe rasch ab. Üppige Staudenfluren der montanen und unteren subalpinen Stufe (oberirdische Trokkensubstanzproduktion z.T. weit über 500 $g \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$) scheinen dazu eher in der Lage als niedrigwüchsige Hochläger. Allerdings lag eine von KLUG-PÜMPEL (1978) untersuchte Alpenampferlägerflur auf der zentralalpinen Zitterauer Alm mit 264 $g \cdot m^{-2}$ oberirdischer Trockenmasse deutlich u n t e r den anderen Weide- und Brachegesellschaften dieses Untersuchungsgebietes.

Eine Vollverwertung des Mineralstickstoffangebotes fand REHDER (1971) in bestimmten Blaugras-, Borstgras- und Rostseggenrasen, wo sich die Jahresnachlieferung von 50 kg $N \cdot ha^{-1}$ ziemlich gut mit den N-Gehalten der oberirdischen Masse von Sesleria-, Carex sempervirens-, Carex ferruginea- und Nardus-Reinbeständen deckt, d.h. in diesen "Normalfällen geht ungefähr soviel N, wie alljährlich für den Aufbau der oberirdischen Organe verbraucht wird, sei es direkt, sei es nach Abführung in die teilweise absterbenden unterirdischen Organe, in den äußeren N-Kreislauf über".

In anderen Gesellschaften wird das Defizit der Nachlieferung bei ungedrosselter oberirdischer Produktion (im Schachengebiet ca. 3 $t \cdot ha^{-1} \cdot a^{-1}$) offensichtlich durch einen inneren Nährstoffkreislauf ausgeglichen (vgl. Rumex obtusifolius). Ausbildungen der Rostseggenhalden und Borstgrasrasen fallen hierunter. Je mehr der Stoffkreislauf "nach innen" verlagert wird, desto konstanter, weil unabhängiger von äußeren Schwankungen, wird er ablaufen.

Ein hoher festgelegter Stoffvorrat bei geringer Umsatzmenge im äußeren Nährstoffkreislauf kennzeichnet die rohhumusbildenden Ökosysteme der Almlandschaft, vor allem Zwergstrauchheiden, Latschengebüsche und Moore. Das Rhododendro-Vaccinietum und Rhododendro hirsuti-Mugetum des Wettersteingebirges hatten die absoluten Minima in der Stickstoffnachlieferung, aber auch nur eine mäßige oberirdische Trockensubstanzproduktion von gut 200 $g \cdot m^{-2}$. Dagegen sind die Biomasse v o r r ä t e nicht nur in den Krummholzbeständen, sondern auch in den zwergstrauchbeherrschten Stadien extrem hoch (nach KLUG-PÜMPEL bis über 1000 $g \cdot m^{-2}$). Die Biomasse einer Vaccinien- oder Alpenrosenheide steht derjenigen eines etwa 10mal höheren Grünerlengebüschs wahrscheinlich aufgrund höherer Bestandesdichte nicht nach. Der bestandeseigene Stoffhaushalt hat in Zwergstrauch- und Latschen-Sukzessionsstadien seinen

DAV
Deutscher Alpenverein

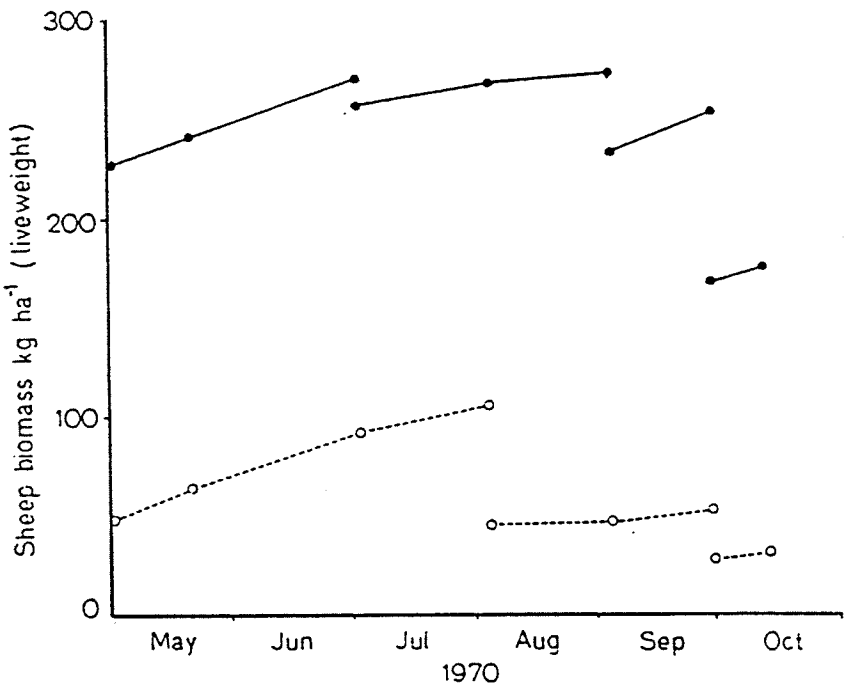
höchsten "Festlegungsgrad" erreicht. Die horizontalen Verlagerungen im intensiv beweideten Rasen sind völlig verschwunden. Vorherrschend innere Nährstoffkreisläufe erzeugen eine fast ausschließlich "vertikale Haushaltsstruktur".

4.3.4 Zur Quantifizierung weidebedingter Stofftransfers

Mangels entsprechender quantitativer Untersuchungen in den Alpen wird im folgenden auf Untersuchungen englischer und wallisischer Hochland-Schafweiden verwiesen, die in Vegetation und Weideorganisation viele Ähnlichkeiten mit alpinen Schafalmen aufweisen (BRASHER & PERKINS 1978, PERKINS 1978):

Die mittlere sommerliche Schaf-Biomasse auf den Untersuchungsflächen in Llyn-Llydaw war 302 kg · ha^{-1} oder 30,2 g · m^{-2}, 80 % davon als Mutterschafe. Die Systemverluste an Schaf-Biomasse im Laufe der Weideperiode faßt folgende Abbildung zusammen (Schur, Verkauf usw.):

Abb. 91: Wachstumsgewinne und Schur- bzw. Verkaufsverluste an Schaf-Biomasse während der Weideperiode in Llyn Llydaw (aus BRASHER & PERKINS 1978)



Variation in biomass of sheep present on the 32 plot site at Llyn Llydaw during 1970. Ewes ●——●; lambs ○-----○

Ewes: Mutterschafe Lambs: Lämmer

Die gesamte Nettoproduktion der Schafe während der Sömmerung auf englischen und wallisischen Hochweiden veranschlagten BRASHER & PERKINS (1978) auf 155 kg · ha^{-1} (15,5 g · m^{-2}), RAWES & WELCH (1969) für ein moorreiches Hochweidegebiet auf nur 22,8 kg · ha^{-1}. JONES (1967) erhielt vegetationstypenabhängig völlig unterschiedliche Zuwächse: 70 kg · ha^{-1} in Rotschwingel-Pfeifengras-Borstgrasrasen, 122 kg · ha^{-1} auf Rotschwingel-Straußgras-Grasland und 219 kg · ha^{-1} auf eingesätem und

DAV
Deutscher Alpenverein

gedüngtem Grünland. Diese im Weideökosystem produzierten Mengen verlassen alljährlich das Weideökosystem durch Abtrieb der ganzen Herde, zwischenzeitlichen Verkauf und Schur.
199 g $TS \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$ lebende und 49 g tote Pflanzenmasse, d.h. nicht weniger als 92 % der gesamten aberntbaren Nettoprimärproduktion, wurden von den Schafen entnommen. Auch in den polnischen Pieninen war die Entnahmerate sehr hoch (86 %; KAJAK 1974).
Bei einer durchschnittlichen täglichen Kotabsetzrate von 0,46 $g \cdot m^{-2}$ abzüglich der Zersetzungsrate akkumulierten in Llyn Llydaw 6,49 $g \cdot m^{-2}$ Schafdung. Insgesamt wurden 92 $g \cdot m^{-2}$ durch Bewegungen der Schafe exportiert und ca. 25 % davon auf Nachtlägern konzentriert. Die Dichte des abgegebenen Dungs korrelierte mit der Dichte r a s t e n d e r Schafe noch besser als mit der Dichte w e i d e n d e r Schafe. Der Urin-Output wurde auf 410 $ml \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$ (26 g $TS \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$) geschätzt. Systemverluste durch Methanabgabe aus dem Verdauungstrakt wurden auf 6 - 8 % der Energieaufnahmemenge veranschlagt.
Insgesamt ging im Grasland von Llyn Llydaw nur ein kleiner Teil (1 - 15 %) der aufgenommenen Nährstoffe in die Produktion, der überwiegende Rest kehrte über Dung und Urin - wenn auch zu einem erheblichen Teil außerhalb der bevorzugten Weideflächen - ins Weideökosystem zurück. Vom Dung wurden nur 8 % vollständig abgebaut, 92 % wurden in mechanisch zerkleinerter Form in die Streu- und obere Bodenschicht "versenkt".

Die Gesamt-Energiebilanz der Schafe im Straußgras-Rotschwingel-Grasland von Llyn Llydaw gliedert sich nach PERKINS (1978) folgendermaßen:

	$kJ \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$	% der Pflanzenaufnahme
Pflanzenaufnahme	4 659	100,0
Produktion	203	4,4
Respiration (Veratmung)	1 794	38,5
Kotabgabe insgesamt	1 940	41,6
Urinabgabe insgesamt	396	8,5
Methanabgabe	326	7,0

Die nährstoffökologischen Weideauswirkungen kennzeichnet PERKINS (1978) zusammenfassend folgendermaßen:

(1) Biomassekontrolle und Steuerung der Vegetationsentwicklung
(2) Beschleunigung des Nährstoffumsatzes im abgeweideten Teil der Produktion
(3) Abtransport von 25 % der Nährstoffe auf die Nachtläger
(4) Verstärkung der standörtlichen Differenzierung durch ungleiche Nährstoffverteilung.

Ausdrücklich hebt PERKINS die feine Balance zwischen dem Biomassezuwachs während der Weidezeit (Gesamtproduktion abzüglich Zersetzungsrate) und der Weiderate hervor.

Obwohl nur 31 % der pflanzlichen Trockenmasse über die Weide-Nahrungskette weiterverarbeitet werden, passieren immerhin 45 % N, 43 % P und 62 % K die Verdauungskanäle der Pflanzenfresser. Während von den Weidetieren (in Llyn Llydaw in der Hauptsache Schafe und Gastropoden) 55 % der aufgenommenen Trockensubstanz und 52 % der aufgenommenen Energie "einbehalten" werden, sind es bei K und Mg 1 %, bei N 6 %, bei

DAV
Deutscher Alpenverein

Ca 12 % und bei P 14 %. Der Weidefaktor steigert also die Umsatzrate von Nährelementen im Vergleich zu natürlichen Rasen (vgl. REHDER 1970) oder gar alpinen Mooren, Krummholz- oder Bergwäldern, wo die "Rückhalte- bzw. Speicherzeiten" in Form von Pflanzenteilen, Holz, Torf oder Rohhumus viel länger sind.
Da die Hauptnährelemente zu einem höheren Anteil als Kohlehydrate, Energie und Trockensubstanz abgeweidet werden (weil sie stärker an die Grünmasse gebunden sind), sind sie auch stärker von den horizontalen Transporten der Weidetiere und - nach Absatz als Dung - der Oberflächen-Arthropoden, Bodentiere und natürlichen Medien Wind, Oberflächenwasser und Schneebewegungen betroffen als andere produktionsökologische Faktoren.

Einen Gesamtüberblick der Nährstoffströme im schafbeweideten Agrostis-Festuca-Grasland vermittelt die folgende Bilanz aus PERKINS (1978), die alle Transfers in $g \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$ angibt:

	Nährstoff	N	P	K	Ca	Mg
EIN-TRAG	Niederschlagseintrag (Jahresmittel)	1,84	0,17	0,30	2,60	1,13
SPEICHER	in lebenden Organismen (bis 30 cm Bodentiefe)	11,14	0,73	3,08	1,92	4,71
	tote und lebende organ. Substanz (Oberfläche)	17,60	1,73	4,63	3,12	8,42
	im Boden (insgesamt)	1046	302	1361	277	11340
U M S A T Z	in der pflanzlichen Produktion	27,59	2,73	16,30	4,08	7,00
	Rückfluß aus toten Blättern und Wurzeln	10,30	1,01	2,90	1,67	5,94
	Rückfluß über Kot und Urin	4,03	0,35	3,22	0,81	0,75
	Rückfluß über pflanzenfressende Schnecken (Kot)	0,27	0,04	0,16	0,12	0,06
	Rückfluß und Auswaschung aus der Pflanzendecke	11,33	0,77	8,93	1,08	0
AUS-TRAG	Entnahme von Schaffleisch	0,32	0,08	0,02	0,14	0,01
	Schafkot und -urinabsatz außerhalb Versuchsareal	1,34	0,12	1,07	0,26	0,25
Bilanz Eintrag - Austrag		+0,18	-0,03	-0,79	+2,20	+0,87
pot. Auswaschung (0-15 cm)		nicht best.	0,15	0,82	4,05	2,34

Hervorzuheben ist dabei (siehe auch die Diskussion bei PERKINS 1978):

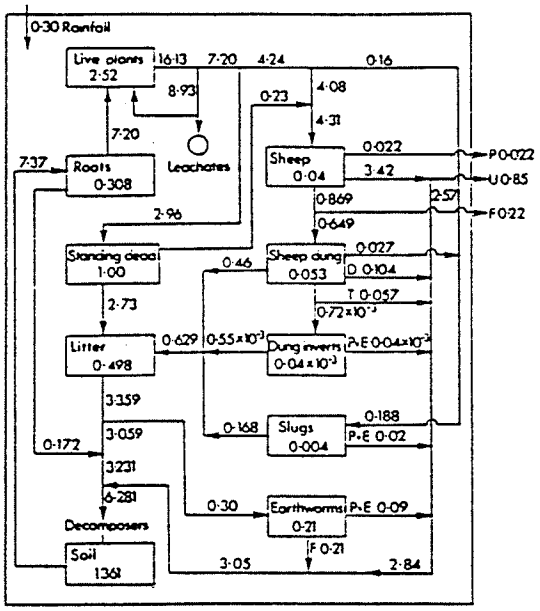
- eine deutliche Verarmungstendenz bei P und K, unter Einrechnung der möglichen Auswaschung auch bei Ca und Mg
- der sorgfältige "Umgang" des Ökosystems mit P, der hier als Minimumfaktor die Primärproduktion und die Eingangsgröße der Weide- und Detritusnahrungsketten steuert (nur 0,7 % des Gesamt-P zirkulieren im Ökosystem; die Auswaschrate von Blättern ist vergleichsweise gering)

DAV
Deutscher Alpenverein

- Zirkulierende Nährstoffe (Primärproduktion) übertreffen die in der lebenden Biomasse festgelegten Mengen
- Die vergleichsweise großen K-Systemverluste gehen weitgehend auf den Transfer zu den Nachtlagerplätzen der Schafe zurück.

Die Struktur der Stoff- und Energieverlagerungen kommt in den beiden folgenden Flußdiagrammen ebenfalls aus PERKINS (1978) am besten zum Ausdruck:

Abb. 92: K-Flußdiagramm für Llyn Llydaw in Wales (aus PERKINS 1978)



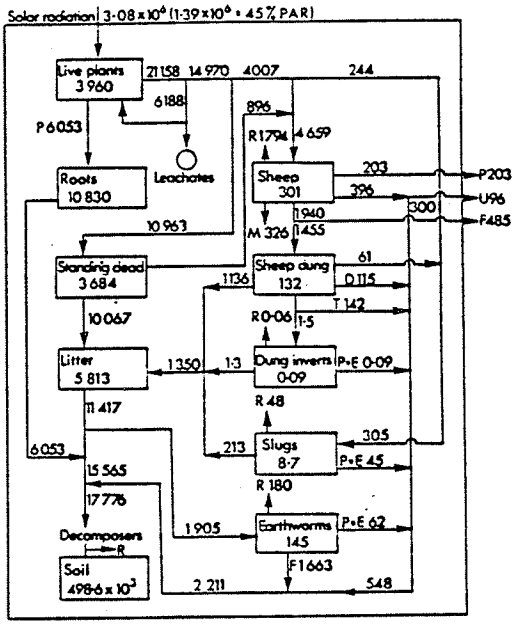
Kästchen: mittl. Gehalte in der Biomasse und im Boden übers Jahr ($g \cdot m^{-2}$)

Pfeile : Transferraten (Stoff-Flüsse) in $g \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$

P Produktion
E Materialexport
U Urin
F Kot
M Methan (Verdauungsabgase)
R Atmung
D zersetzter Schafdung
T durch Dungkäfer in den Boden eingearbeiteter Schafdung

Potassium (K)

Abb. 93: Energieflußdiagramm für Llyn Llydaw (aus PERKINS 1978)



Energy

(Legende siehe Abb. 92)

DAV
Deutscher Alpenverein

Derartige Modelle lassen sich sicherlich nur in den Grundzügen auf alpine Almen übertragen. Defizite der nährstoff- und produktionsökologischen Forschung in alpinen Weideökosystemen werden dadurch nur um so spürbarer. Anschlußuntersuchungen sollten sich beispielsweise den Bilanzverschiebungen durch "Über- und Unterbeweidung", den Unterschieden zwischen Jung- und Milchviehälpung und zwischen verschiedenen Weideorganisationsformen widmen.

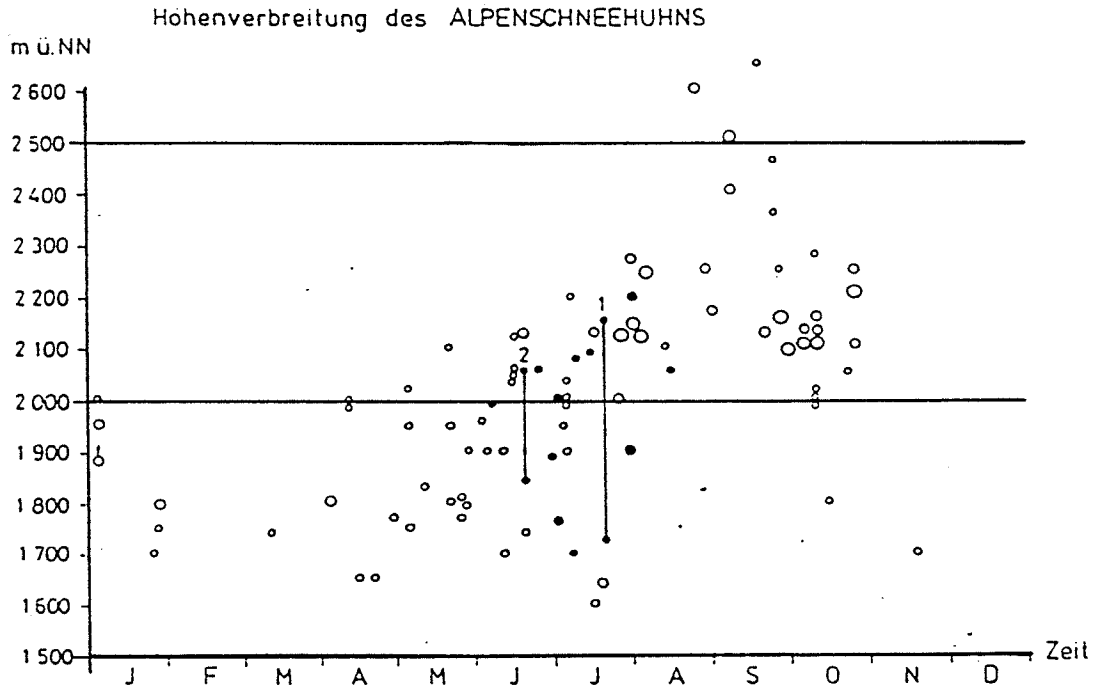
4.4 Orts- und Ressourcenwechsel aus tierökologischer Sicht

Nicht nur Stoffe wandern bzw. pendeln in der Almlandschaft, sondern auch Organismen. Aus diesem ebenso komplizierten wie unerforschten Feld können hier nur wenige Beispiele gebracht werden.

In ihrer Wanderung nach oben überspannen Schneehuhnpopulationen nacheinander ganz verschiedene Vegetationsstufen und Habitate der Almlandschaft (Abb. 94). In den wegen ihrer Reliefvielfalt und Massenerhebung geeigneten Bergstöcken lassen sich die in bestimmten Höhenstufen sehr ausgedehnten Almflächen dabei nicht umgehen. Sogar die Nisthabitate liegen in den genannten Beispielen weitgehend innerhalb von Weiderechtsflächen, wenn auch in deren block- und krummholzreichsten Abschnitten.

Abb. 94: Höhenwanderung von Schneehuhnpopulationen in den Allgäuer Alpen (aus WÜST 1981)

Erst nach der Brutperiode im August wird die Weideregion weitgehend verlassen (vgl. auch Kap. 6.17.2)

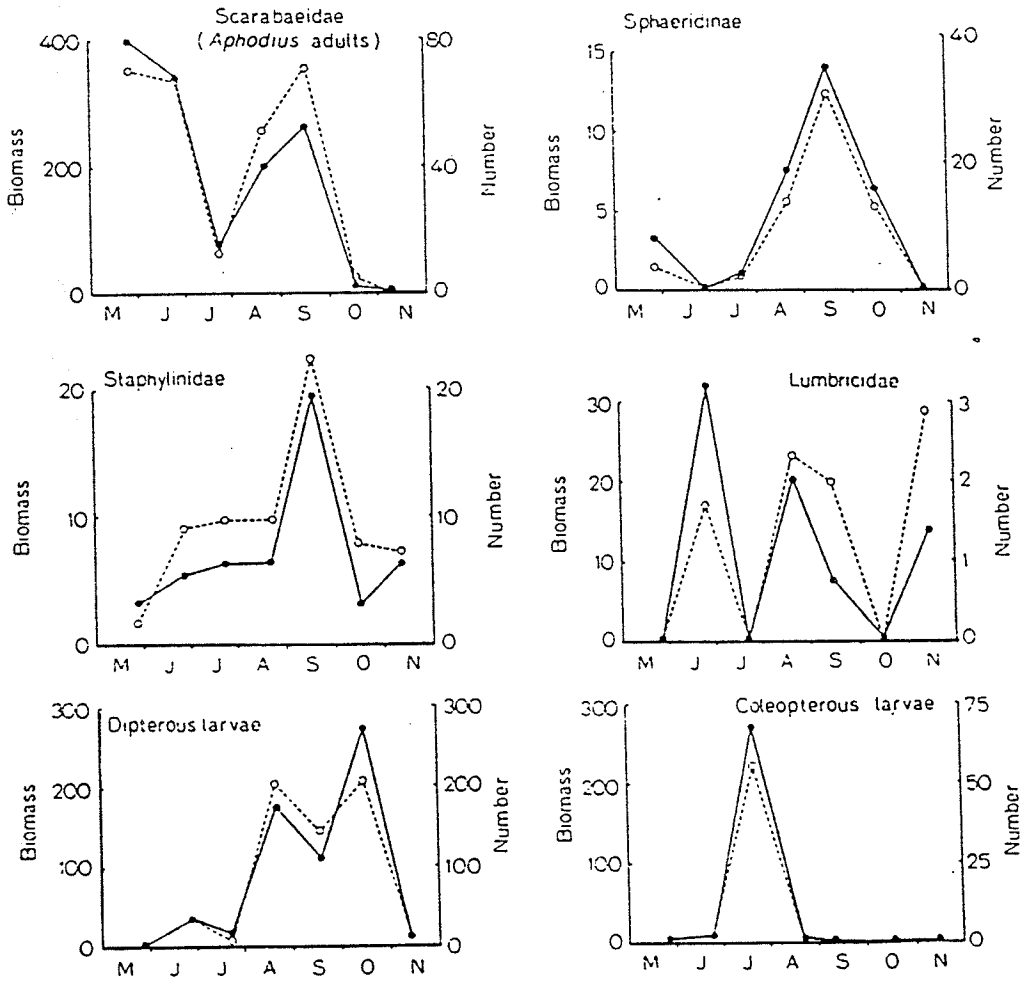


Lagopus mutus im Allgäu. Höhenverbreitung im Wechsel der Jahreszeiten. Ring ausgefüllt = Nest- oder Kükenfund; Ring klein = 1–2 Ex., mittel = 3–10 Ex., groß = 11–30 Ex. Verbundene Ringe: 1 = Höhenabschnitt der 6 Nestfunde im Gebiet der Schwarzwasserhütte südwestlich Ifen, O. ZAMBELLI mündl.; 2 = Höhenabschnitt der 3 Nestfunde im Gebiet der Kemptener Hütte, Allgäuer Hauptkamm, H. SCHRAUDOLF mündl. K. ALTRICHTER

DAV
Deutscher Alpenverein

Den zeitlichen Wechsel des Insekten-Nahrungsangebotes. von dem im Sommer u.a. auch Schneehühner Gebrauch machen, zeigt die folgende Abbildung am Beispiel schafdungbewohnender Kleintiere in einem englischen Hochweidegebiet. In den Grundzügen dürfte dies auch der saisonalen Dynamik alpiner Dung-Kleinsthabitate entsprechen.
Bezeichnend ist die Staffelung der einzelnen Angebotsspitzen. So etwa wird die höchste Individuenzahl bei Mistkäfern und Regenwürmern im Frühsommer, bei Käferlarven im Juli, bei Kurzflügel- und Kugelkäfern im September und bei Zweiflüglerlarven im Oktober erreicht.

Abb. 95: Individuenzahl- und Biomasseentwicklung schafdungbewohnender Wirbelloser in einem englischen Hochweidegebiet (aus PERKINS 1978)

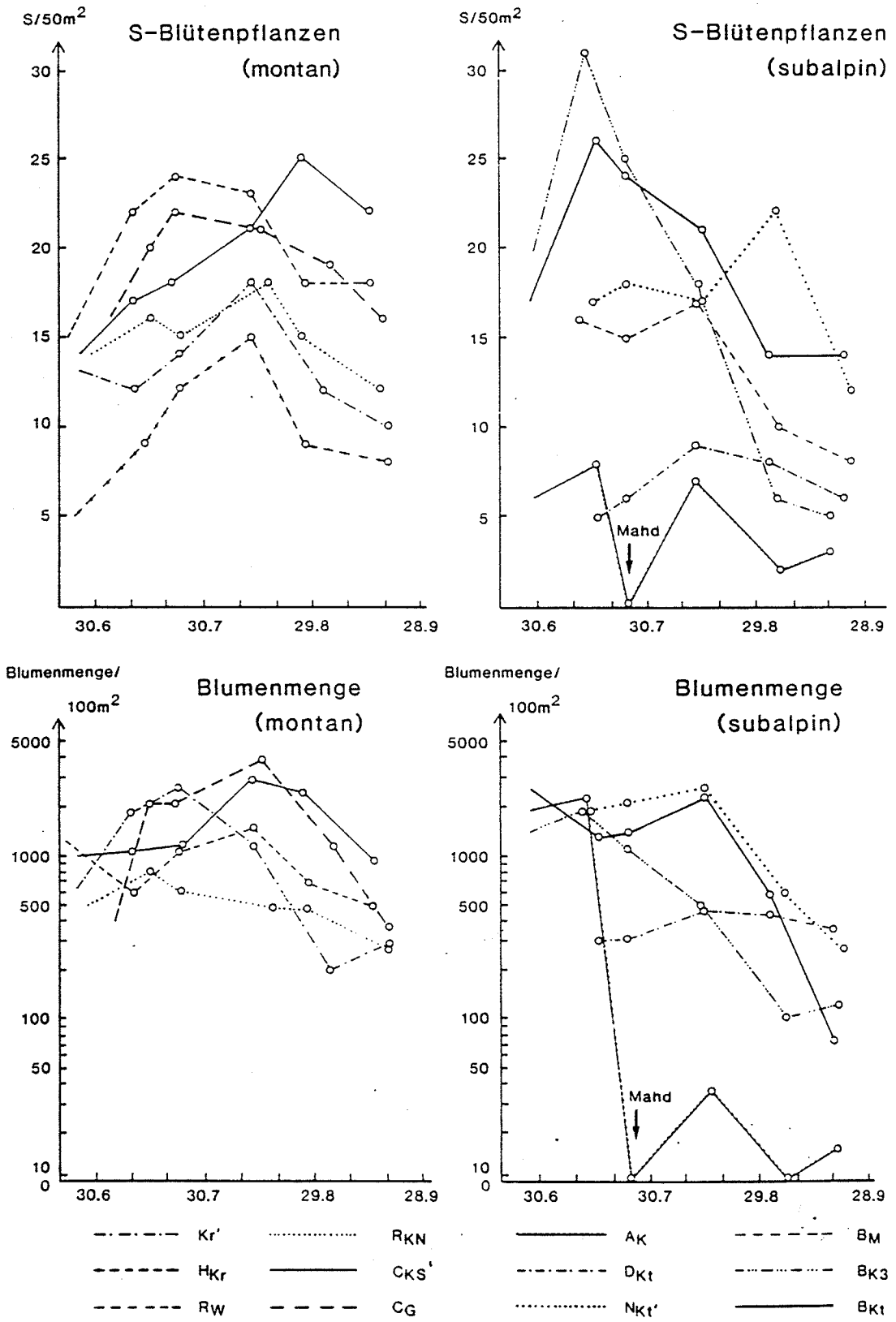


Variation in number (○-----○, 100 m^{-2}) and biomass (●——●, mg dw 100 m^{-2}) of invertebrates in the standing crop of sheep dung at Llyn Llydaw during 1970 (data provided by S. Brasher)

Steigen wir in der Nahrungspyramide noch eine Stufe auf das Nahrungs- und Habitatangebot der Pflanzen herunter, so zeigt sich ein ebensolcher zeitlicher Wechsel. Abb. 96 aus dem Berchtesgadener Almgebiet belegt die zeitlich versetzten Blühhöhepunkte verschiedener Pflanzengesellschaften. Beispielsweise liegt die Artenzahl blühender Pflanzen im Nardetum im Frühherbst am höchsten, in der Ampfer- und Blaugrasgesellschaft dagegen im Juli.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 96: Phänologische Einnischung verschiedener Almgesellschaften im Königsseegebiet (aus VOITH 1985)



Kr' Kammgrasweide - H_{Kr} hochstaudenreiche Kammgrasweide - R_W Rostseggenhalde
C_{KS} Buntreitgrasflur - C_G Buntreitgrasflur - A_K Ampferflur - N_{Kt}' Borstgrasrasen
D_{Kt} Rasenschmielenflur - B_M Blaugrasrasen - B_{Kt} Blaugrasrasen

DAV
Deutscher Alpenverein

Folgende Tabelle aus VOITH (1985) faßt die unterschiedlichen quantitativen und qualitativen Blühmaxima der wichtigsten Pflanzengesellschaften auf Königssee-Almen noch einmal zusammen.

Die Ziffern entsprechen der jeweiligen Anzahl von Untersuchungsflächen. Bei der Blaugrashalde B_{Kt} ist die Blumenmenge doppelt angeführt (1^+), da diese bereits Ende Juni ihren absoluten Höchstwert erreichte, einem Zeitpunkt, für den keine vollständige Aufnahmeserie vorliegt.

	Ende Juni	Mitte Juli	Ende Juli	Mitte August	Ende August	Mitte Septemb.
Blaugras-Horstseggenhalden	/1^+	3/5		3/1^+		
Alpenampfer-Lägerfluren		2/2				
Rostseggenrasen		1/1		2/2		
Buntreitgrashalden			1/	/2	1/	
Kammgrasweiden (+ P_M)			/3	8/3	1/3	
Rasenschmielen-Gesellschaft				1/1		
Borstgrasrasen				/1	1/	
Summe:	-/1^+	6/8	1/3	14/10	3/3	-/-

Aus diesen Befunden sind folgende Schlüsse zu ziehen:

(1) Die Insektenwelt wird durch ein Mosaik v e r s c h i e d e n e r Pflanzengesellschaften auf möglichst engem Raum gefördert.

(2) Almlichten mit vielfältigen morphologischen, geologischen und Vegetationsverhältnissen sowie unterschiedlichen Sukzessionsphasen werden die höchste tierökologische Wertigkeit erreichen.

(3) Vegetations- und Standort-vereinheitlichende Meliorationsmaßnahmen verschlechtern die Voraussetzungen für eine populationsstarke und vielfältige Arthropodenfauna.

(4) Zu starker Weidedruck verschlechtert, Brachpartien begünstigen die Lebensbedingungen der blütenabhängigen Entomofauna.

4.5 Nutzungsverteilung innerhalb von Almlandschaften

Traditionelle Almwirtschaftssysteme reagierten sehr sensibel auf die Nutzungsmöglichkeiten und -grenzen der einzelnen Standorte und erreichten durch räumlich, zeitlich und viehartenbezogen variable Bewirtschaftung bei relativ h o h e m S t e u e r u n g s g r a d eine weitgehende und oft nachhaltige Ausnutzung der nutzbaren Aufwuchsvorräte eines Bergmassivs. Mehr kybernetische Rückkopplungsschleifen und Kontrollfunktionen als auf "modernisierten" Almen verliehen dem System eine relativ hohe Elastizität.

Die Grundprinzipien der traditionellen Weidewirtschaft lassen sich vielleicht folgendermaßen zusammenfassen:

(1) Dem Aufwuchs stufenweise nachwandern
(Stafel- oder Weidestufenwirtschaft, Maisäße, Asten, Vorsäße)

(2) Komplementäre Bewirtschaftung von hoher Standortsensibilität
(Auffächerung verschiedener Vieharten auf Höhenstufen, mechanische Empfindlichkeitszonen und Vegetationsformen, räumliche Trennung von Weide und Mahd usw.)

(3) Prinzip des "Überdruckventils": Übernutzung von Teilflächen wird durch Ausweichflächen vermieden.

DAV
Deutscher Alpenverein

In Jahrhunderten gewachsene Weideordnungen und Nutzungsrhythmen, Rechts- und Organisationsformen, die Vielfalt regionaler Almbezeichnungen (u.a. Alpe, Alm, Zuhube, Zulehen, Asten, Voralpe, Landalpe, Mittelalpe, Hochalpe, Vorsäß, Maiensäß, Halthube und Halt) dokumentieren den Einpassungsprozeß der alpinen Weidewirtschaft an die differenzierte Naturlandschaft. Das Nutzungsgefüge einer traditionellen Almlandschaft ist bedeutend mehr als nur "der auf dem Gebirge oder dessen Niederung für das Vieh Sommers über taugliche Weideort" (Definition der Kulturart Albn oder Alppen im Theresianischen Grundbuchkataster).

Ein Einblick in das almwirtschaftliche Nutzungsgefüge ist für das Verständnis der Vegetations- und Sukzessionsstufenverteilung unentbehrlich: Zustandsveränderungen von Teilflächen in komplexen und räumlich ausgedehnten Weidesystemen werden auch durch Nutzungsveränderungen entfernt liegender Flächen beeinflußt. Der schonende Umgang mit Teilflächen setzt Entlastungs- und Ausweichflächen voraus.

4.5.1 Weidestufenwirtschaft und ihr Niedergang

Das uralte System des Weidestufenwechsels (Stafelbetrieb) lenkt gewissermaßen nur den natürlichen Wandertrieb einer Herde in Anpassung an die höhenstufendifferenzierten Aufwuchstermine in Bahnen.
Wo heute noch Herden in großen Weidebezirken mehr oder weniger frei schweifen, wird der natürliche Wechsel aus Wanderungs- und Aufenthaltsphasen deutlich.

In den Bayerischen Alpen erlebte diese Nutzungsform ihren Höhepunkt vor allem nach den Kriegen, heute ist sie nur mehr an wenigen Stellen üblich. Als Beispiel sei die Wanderroute der Mittenwalder Schafherde im Sommerweidegebiet in den Jahren 1974 und 1975 geschildert (nach KAU 1981 und ALPENINSTITUT 1975):

Ca. 600 Bergschafe wurden am 8.6.1974 bzw. am 16.6.1975 von der Vorweide am Kranzberg (Buckelwiesen, Schneeheide-Kiefernwälder und Alpendost-Buchen-Tannenwälder) durch den Markt Mittenwald getrieben und in der sogenannten Arzgrube, einem lockeren Fi-Ta-Bu-Altholzbestand mit starker Krautschicht (1010 m), in das Hauptweidegebiet entlassen. Dort weideten und ruhten die Schafe 2 - 3 Stunden lang, um anschließend langsam auf einem Steig zur Unteren Kälberalm abzuwandern, wobei Mutterschafe mit frisch gesetzten Lämmern als letzte folgten, auf dem Ochsenbodenplateau einige Zeit verweilten und mit einem Verzug von wenigen Stunden bis einigen Tagen bei der übrigen Herde eintrafen. 1974 hielt sich die Herde 8 Tage im Kälberalm- und Anakor-Bereich auf, wo der Aufwuchs erst 5 - 8 cm hoch war und an der Obergrenze (1350 - 1400 m) gerade die Soldanellen blühten. 1975 zog die Herde schon nach wenigen Stunden auf die 1600 m hoch gelegene Rehberglichte weiter, das junge und hochwertige Futter unberührt lassend und nur einen 50 m breiten Streifen im oberen Teil der Lichte beweidend.
Auf dem Weg zur Rehbergalm gabelte sich die Herde: 450 - 500 Stück nahmen den direkten Weg, 100 - 150 Stück "schlenderten" in Gruppen von 10 - 15 Stück über Lerchstock und Hochlandhütte auf einem 4 km-Umweg.
Auf der 8 ha großen, dank lehmig-tonig verwitternder Schichten sehr wuchskräftigen Rehberg- und Zunderweidkopflichte begann der Aufwuchs gerade auszutreiben, Senecio alpinus war 5 - 10 cm hoch, Restschneemassen waren noch nicht abgeschmolzen. Bis Anfang Juli verweilten 400-500 Schafe nur einige Morgen- und Spätnachmittagsstunden auf diesen Lichtflächen, durchweideten sonst aber die umliegenden Hainlattich-Bergmischwälder und Rostseggenhalden. Immer mehr Schafe drangen ab

DAV
Deutscher Alpenverein

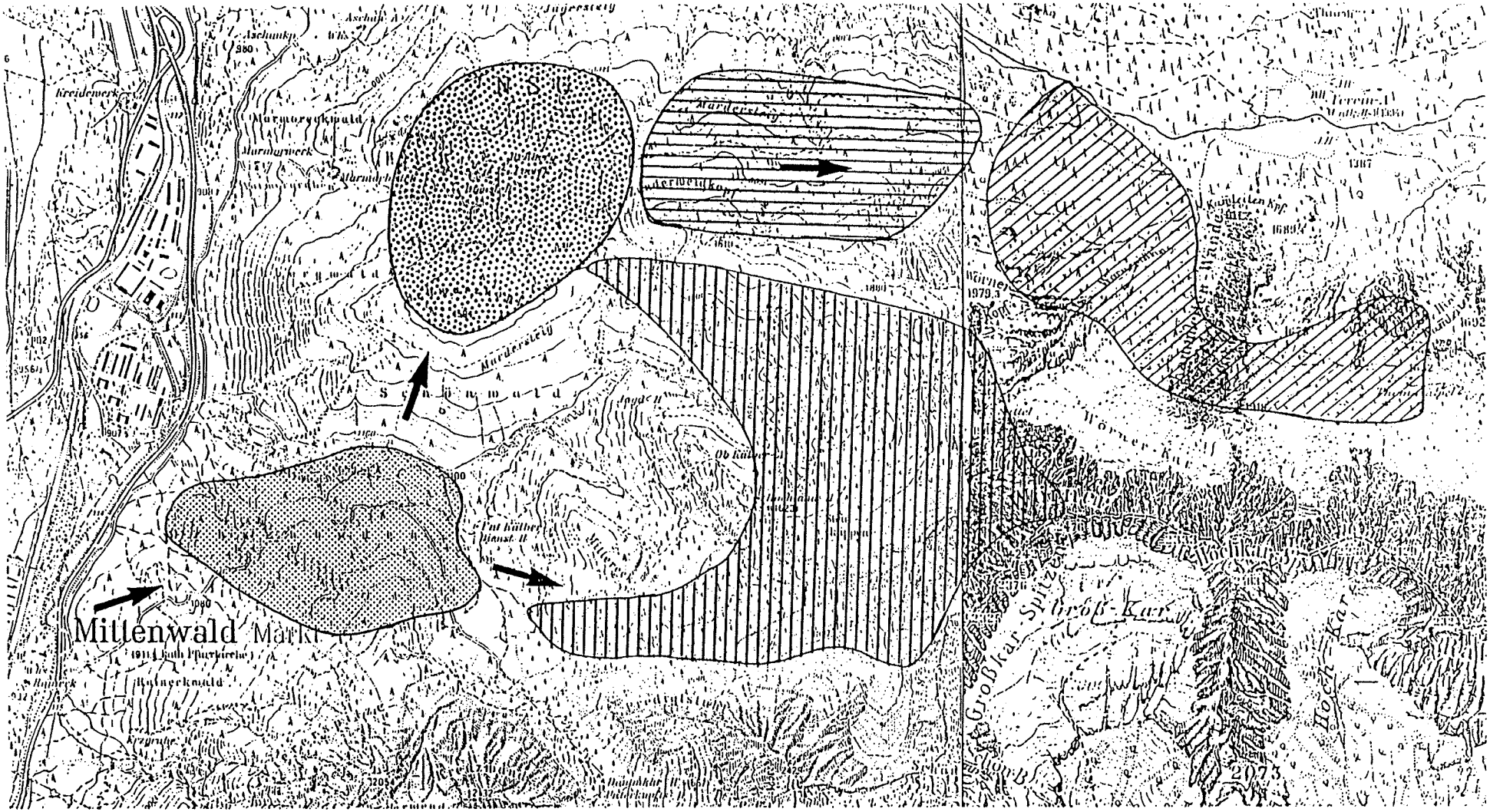
Anfang Juli in die 1400 - 1900 m hoch gelegenen nordseitigen Lawinenstriche mit ihren lichten Latschenbeständen, alpinen Kalkrasen und Rispenseggen-Rasenschmielen-Quellfluren ein und beweideten sie vorzugsweise oberhalb 1600 m.
In der natürlichen Rasenstufe tauchten die ersten Schafe am 8. Juli auf (Wörnerkar, Wörnergruben). Hier verteilte sich die Herde in Gruppen von 50 bis 70, selten mehr als 150 Köpfen auf die durch Runsen abgeteilten Blaugras- und Polsterseggenrasen-Bänder. Weniger als 100 Schafe erreichten gegen Ende Juli den Ostrand des Hochweidegebietes, die mit Blaugras- und Polsterseggenrasen bestandene, bis auf einen schmalen Übergang durch Felsschrofen abgetrennte Thomasalm.
Einige Schafe drangen sogar in die ab Mitte August ergrünenden "Flekken" (sehr kleine Felsbänder und -vorsprünge), vor. Bis Anfang September war die ganze Herde über die alpinen Rasen und Alpenrispen-Gratfluren oberhalb und im Bereich der Latschenstufe zerstreut. Die Mittagshitze verbrachten die Schafe unter überhängenden Felsen oder auf Restschneeflecken; bei kühlem und regnerischem Wetter zogen sie in den Bereich an und unterhalb der Waldgrenze (1400 - 1800 m) und beweideten die Lawinenschneisen und die Rehberg-Waldweide. Bei lang anhaltendem Schlechtwetter sammelten sich die Einzelgruppen wieder zu einer Herde von 400 - 500 Stück.
Jeweils am ersten September-Samstag begannen jüngere Schafhalter die im ganzen Gebiet verstreuten Schafe am vereinbarten Sammelplatz zusammenzutreiben. Am Sonntag wurde die gesammelte Herde unter Mithilfe aller rüstigen Schafhalter über Hochlandhütte und Untere Kälberalm zum Schafstall am Kranzberg getrieben. Nach dem Schafscheid und kurzem Heimstallaufenthalt zum Scheren "trafen" sich die Schafe im Nachweidegebiet am Kranzberg für den Rest des Herbstes. Einen Überblick der Sommerweideroute gibt Abb. 97. Dem unbehirteten Wandertrieb steht die behirtete Schaftrift gegenüber (vgl. Abb. 22, S. 67 in Kap. 3.1.4).

Eine Reduktionsform dieser "nomadisierenden" Weideformen ist der Stafelbetrieb. Mehrere Weidestufen (Nieder-, Mittel-, Hochleger) entweder innerhalb einer vertikal sehr ausgedehnten Lichte (z.B. Käseralpe mit Wildenfeldhütte/Höfats) oder durch Bergwald-Steilstufen getrennt werden von derselben Rinderherde nacheinander bestoßen. Das Stafelsystem ist der unterschiedlichen Aufwuchsverzögerung in den einzelnen Höhenstufen angepaßt, d.h. die Chance des Viehs, zum richtigen Zeitpunkt "anzukommen", wird größer. Übernutzungserscheinungen können besser umgangen werden. In rudimentärster Form erinnern die "Schneefluchtrechte" einzelner Almen an den Pendelbetrieb der Weidewirtschaft: Bei Kälte- und Schnee-Einbrüchen kann auf eine tiefere Alm oder Waldweide ausgewichen werden.

Auf Almen mit großen Höhen-, Relief- und phänologischen Spannweiten haben sich komplizierte Stafel- und Umtriebszyklen herausgebildet. Nach ZWITTKOWITS (1974) gibt es Almen mit

- 2 oder mehr verschieden hoch gelegenen Hauptstützpunkten mit Sennhütten, auf die der gesamte Betrieb je nach Vegetationszeit verlegt wird
- einem Verarbeitungszentrum, von dem aus Hirten oder Hüterbuben mit einem Teil des Viehbestandes zu abgelegeneren Weiden ziehen und Tage oder Wochen von der Hauptalmsiedlung entfernt sein können
- zusätzlichen Betriebsstätten in Form von Futterhöfen, Ötzen oder Asten.

Abb. 97: Jahreszeitlich bedingter Wandertrend der Mittenwalder Schafherde im NW-Karwendel (aus KAU 1981)



fein punktiert: Anfang Juni
grob punktiert: Anfang Juni bis Anfang September

waagrecht schraffiert: Juni bis August
schräg schraffiert: Juli bis August
senkrecht schraffiert: Juli bis Anfang September

DAV Deutscher Alpenverein

DAV
Deutscher Alpenverein

Ein wichtiges, aber merkwürdiges Bindeglied zwischen Heimgut und Alm sind die Maisäßen*, die von der Schweiz über Vorarlberg (vor dem letzten Weltkrieg gab es allein im Bregenzer Wald 291 Maisäße) bis ins Balderschwanger Gebiet hereinreichen und in Bayern/Tirol gelegentlich als Asten oder Schwaigen wiederkehren. Diese tiefer gelegenen und meist nur 1 - 3 Stunden vom Heimgut entfernten Futterhöfe wurden etwa 1 Monat vor dem Auftrieb auf die eigentliche Alm von der ganzen Bauernsippe bewohnt. Die Gebäude sind daher besser instandgehalten als auf der Alm, das Vieh wird auch teilweise im Winter hier durchgefüttert. Der Nutzungsgrad der Weiden und Mähder ist intensiver. Nach der Maiensäß-Zeit zieht ein Teil der Familie zum Heimgut zurück, andere gehen mit dem Vieh auf Vor- und Hochalpe. Nach dem Abtrieb lebt(e) die Sippe von Allerheiligen bis Weihnachten wieder auf der Maisäß, wo das hier gewonnene Heu verfüttert wurde.

Die etagenreichste Ausprägung erreicht der Stafelbetrieb in den französischen Alpen, wo bis zu 11 verschiedene Stafeln nacheinander beschlagen werden. Allgemein verlangt eine komplizierte Weidestufenwirtschaft viel Personal und Zeit und ist daher von den Umbruchstendenzen der Almwirtschaft in höchstem Grad betroffen.

Exemplarisch wird dies von ZWITTKOWITS (1974) am Beispiel des Almumtriebs des Schrempfbauern in Unken (Land Salzburg) vorgeführt (Abb. 98):

In einem fast ganzjährigen Weideumtrieb mit mehreren Weidestationen und Betriebsstandorten war das Vieh nur wenige Monate im Heimgut. Über die Stationen Futterhof (andernorts auch Schwaige genannt), Mösern (1170 m), Niederalm (900 m), Schwarzberghöhe (1327 m), Hochalm (1400 m) und Roßkar (1500 m) änderten 10 - 14 Kühe, 15 Jungrinder, 2 Pferde, 1 - 2 Ziegen und 10 - 12 Schafe nicht weniger als 16mal im Laufe eines Jahres ihren Futterplatz. Die Schafe wurden Mitte Mai aufgelassen und zogen mit ca. 180 anderen aus der Gemeinde ohne Zwischenhalt zur Hochalm, von wo sie Ende Oktober abgetrieben wurden. Die Galtviehhirten im Roßkar achteten auf sie.

Die Pferde blieben unter Obhut eines Hirten nur rund 2 Monate auf den Mösern, also auf sauer-torfigen Böden.

Die Rinder wurden von Anfang April bis Ende Mai sowie von Allerheiligen bis Weihnachten unter Betreuung einer Sennerin auf dem Futterhof gehalten, dann spaltete sich die Herde auf: Kühe und Jungkälber mit einer Sennerin auf die Nieder- und Hochalm, Jungrinder auf die Schwarzberghöhe und ins Roßkar (mit Hirten). Zur Versorgung der Mäher im Heutal wurden Kühe sogar zweimal während der Hochweideperiode auf den Futterhof abgetrieben.

Inzwischen ist die Pferdeweide Mösernalm ganz aufgegeben; seitdem die Bayerischen Saalforste den Transport und die Miete auf ergiebigeren Almen in den Hohen Tauern bezahlen, ist auch die Schafalm stillgelegt. Der Futterhof hat seine Funktion verloren. Vieheinstallung und Zufütterung sind außerhalb des Heimguts nicht mehr üblich. Niederalm und Schwarzberghöhe haben an Wert verloren, weil sie nur mehr wenige Wochen aufsichtslos befahren werden. Nur noch Hochalm und Roßkar sind stark bestoßen.

Der gesamte Weidezyklus hat sich stark vereinfacht. Trotzdem ist der Hochalmbestoß so hoch wie früher und der Gesamtertrag aus der Almwirtschaft trotz Verringerung der Weidezeiten und -flächen etwa gleich geblieben. Nach Auffassung von ZWITTKOWITS (1974, S. 267) bedeutet allerdings "die Verminderung der Almweiden für die Almwirtschaft einen

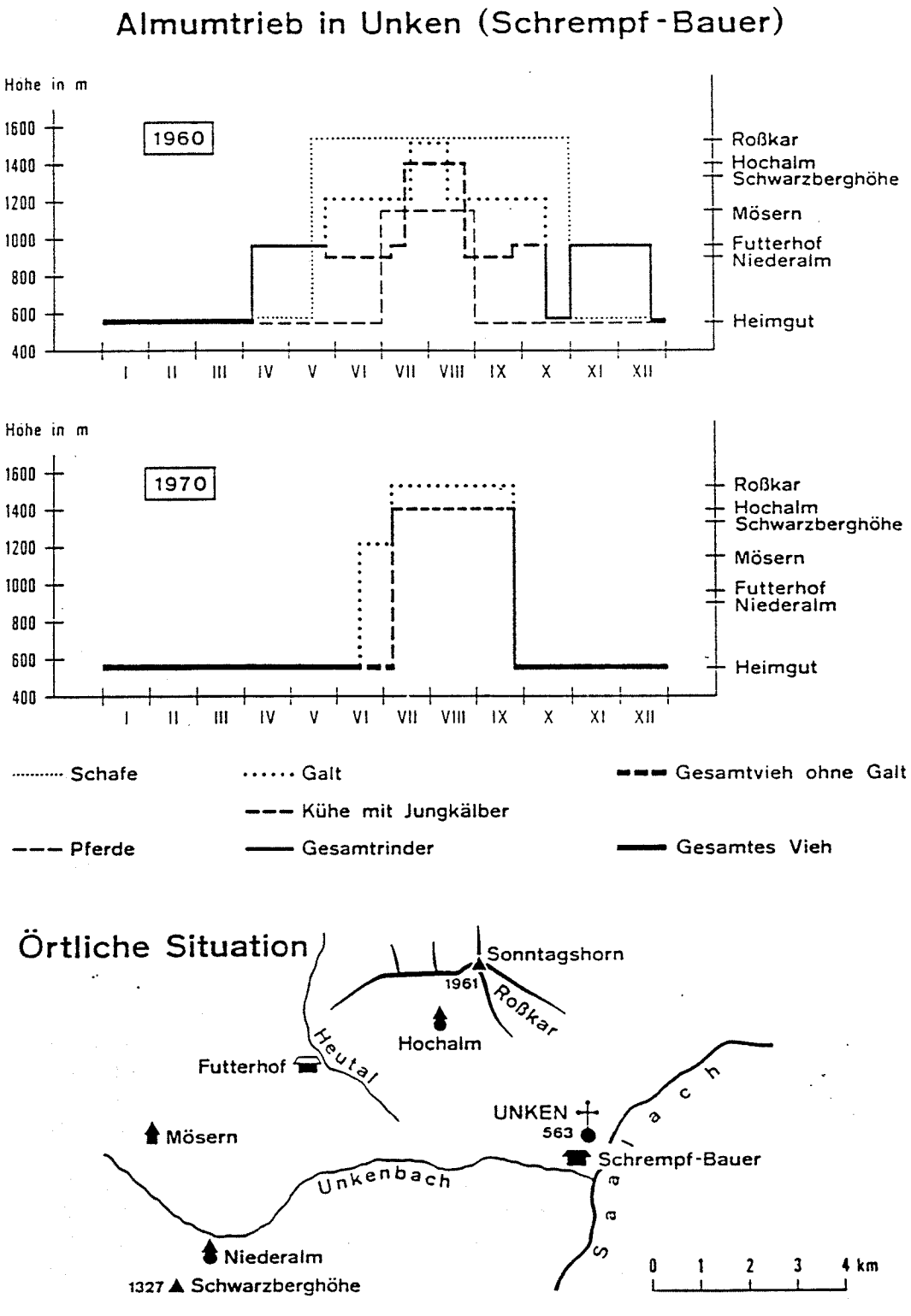
---

* rätoroman. Misés oder Cuolms, ital. monti

DAV
Deutscher Alpenverein

dauernden Verlust, da nun das Vieh die gesamte Alpperiode hindurch auf ein und derselben Fläche weidet, diese durch Verbiß und Viehtritt sowie Überdüngung schädigt und wegen der zu kurzen Vegetationszeit bald dürres und schlechtes Futter hat. Die Aufgabe von Stafel und Umtrieb wird sicherlich noch einmal stärkere Rückwirkungen auf die gesamte Almbewirtschaftung haben".

Abb. 98: Niedergang des komplexen Weidezyklus eines Almbauern in Unken (Salzburg), aus ZWITTKOWITS (1974)



DAV
Deutscher Alpenverein

4.5.2 Komplementäre Bewirtschaftung, Einnischung der Viehgattungen

Bezeichnungen wie Kuhfeld, Kuhkranz, Kuhkar, Ochsenlahn, Ochsenlager, Stierkopf, Ochsenalpe, Ochsenkar, Kühalpl, Kälberbrunn, Jungviehort, Rinderkar, Viehkogel, Roßalm, Roßbühel, Roßkar, Gaißstein, Gaisberg, Geißlahner, Schafberg, Schafgebirg, Schafhalt, Schafkogel, Schafsedl, Lämmerbichl, Saugrube, Saukogel, Saueck künden auf den alpinen Flurkarten von der räumlichen Entflechtung bzw. Einnischung der verschiedenen Viehgattungen. Namen wie Sonntagshorn, Sonntagskar, Vormittagshalt, Sonntagsleiten, Hochsonntag, Kirtagkar oder "Die Kirtage" erinnern daran, daß bestimmte Weideteile nur zu bestimmten Zeiten von Hirt und Herde aufgesucht wurden.

Die höhenbezogene Einnischung der Viehgattungen beschreibt KERNER VON MARILAUN (1868) am Beispiel Tirol recht anschaulich:

Die höchste Stufe nehmen die Schafalmen ein. Ihr Gebiet ist "gewöhnlich sehr weitschweifig und erstreckt sich über stundenweit ausgedehnte Bergflanken, oft bis zu den höchsten Gräten und Spitzen" (bis ca. 2800 m, d. Verf.). "In der Regel sind es felsige Kämme und steinige Rükken, abgeschiedene Hochtälchen, Kessel und Gruben, erfüllt mit wüstem Gerölle und Felsenschutt ... Namentlich in den Zentralalpen trifft man Schafalmen, bei deren Anblick man sich in der Tat verwundert fragen muß, wie es denn möglich sei, daß hier viele hundert Schafe ausreichende Nahrung finden".

Bereits innerhalb der Schafälpung gibt es eine standörtliche Segregierung: "Am besten ist die Schaftrift dort, wo man nicht bloß Mast- und Schlachtschafe, sondern auch Melkschafe auf der Alm sömmert". Dort muß(te) die Herde unter beständiger Aufsicht sein. "Sie darf sich nicht ausbreiten, wird von dem Hirten als eine kompakte Masse nach einem bestimmten Plane auf der Alm zur Weide getrieben und täglich abends wieder zur Almhütte gebracht, um dort ausgemolken zu werden" (KERNER, S. 13). Schwerpunkt der Milchschafhaltung und der Schafkäsebereitung sind (bzw. waren) die Südtiroler und Oberitalienischen Alpen. "Wenn kaum der winterliche Schnee an der oberen Baumgrenze geschwunden ist, und dort an den südlichen Lehen eben erst einige junge Grasspitzen hervorgesproßt sind, das ist gewöhnlich in der Mitte des Monats Mai, sieht man bereits viele Tausende dieser Schafe in die Berge hinauftreiben. Hier werden sie anfänglich noch am oberen Waldsaume geweidet, dann gekennzeichnet, und einem oder mehreren Hirten, den "Schafern" übergeben... Der Schafer muß jeden Winkel seiner Alm genau kennen und wissen, wie viele Stücke seiner Herde in jener "Grube" und auf jenem "Boden", wie viel auf diesem Joch und diesem Spitz ausreichende Nahrung finden ... Er muß sie oft tagelang in den Steinlabyrinthen suchen, sie durch Lockrufe und durch Austeilen von Salz an sich gewöhnen, sie bei plötzlich eintretendem Schneefall oft mit unsäglicher Mühe gegen die Tiefe führen..." (KERNER, S. 13).

Die Galtalm, "auf welcher der "Galterer" oder "Ochser" haust, breitet sich gewöhnlich über ein bei weitem zahmeres Gefilde aus... Es sind dem Galtvieh (Ochsen und nicht milchgebende Rinder) daher die sanfter aufgeböschten Hänge, vorzüglich aber die höchsten ebenen grasreichen Böden zugewiesen". ...Der Galterer hat "das ihm anvertraute Vieh zu hüten, dasselbe mit Salz zu versehen, den Weidegang so viel als möglich zu dirigieren und hin und wieder einen verirrten Ochsen auf den rechten Weg zu führen." ..."Auf den Galtalmen werden, wenn sich ein entsprechendes, etwas feuchtes Weideland vorfindet, gleichzeitig mit Galtvieh auch Pferde gesömmert... Eigene Pferdealmen sind dagegen vereinzelte Erscheinungen".

DAV
Deutscher Alpenverein

Die Obergrenze der Galtalmen gibt KERNER mit ca. 2300 - 2450 m an. "Dagegen ist die Kuhalm an einem sanften Gehänge in einer grasreichen Mulde, in einem breiten Kar oder Hochtal in der Nähe einer Quelle oder eines Baches angelegt. In ihrem Bereiche stehen die Sennhütten, und zwar unter 100 in 99 Fällen umgeben von einer tiefgründigen Kotzone und einem aus hohen Ampfer-, Distel-, Eisenhut- und Kreuzkrautarten gebildeten Gestäude, das vom Vieh seines unangenehmen Geschmacks wegen selbst bei Hungersnöten niemals angetastet wird und bei dieser Immunität in diesem reichlich gedüngten Boden mit fabelhafter Üppigkeit emporwuchert"... "Nur in seltenen Fällen steht eine Sennhütte vereinzelt auf der Kuhalm... Manchmal ist ihre Zahl so bedeutend, daß man bei erster Ansicht ein kleines Dorf zu erblicken wähnt, welche Täuschung namentlich dann sehr leicht möglich ist, wenn sich mitten zwischen den Sennhütten auch das Türmchen eines kleinen Bethauses erhebt. Die Kuhalm dehnt sich niemals über so ausgedehntes Gelände wie die Schafalm aus und der Weidegang der Kühe erstreckt sich daher selten weit ab von der Sennhütte" (KERNER, S. 17). Als Obergrenze der Kuhalmen gibt KERNER in Tirol 2000 - 2100 m an.
Zur Kuhalm gehör(t)en auch Schweine; da die Molke von 10 Kühen im Durchschnitt 1 Schwein zu nähren vermag, nahm man 1 Schwein auf 10 Kühe mit auf die Alm. Auch die Ziegen waren eng an die Milchviehälpung gebunden.

Am Beispiel des Felbertales (Pinzgau) werden die Wandlungen in der Höhenverteilung der Viehgattungen sichtbar gemacht (Abb. 99, S. 240). Hervorzuheben ist u.a., daß die Höhenstufenbindung einzelner Viehgattungen im Laufe der Personalextensivierung dieses Jahrhunderts z u g e n o m m e n hat. Da die Abbildung die Viehgattungsanteile den Höhenstufen der Kaser und nicht des gesamten Weidebereichs zuordnet, sind die Höhenstufenbindungen undeutlicher als in der Realität.

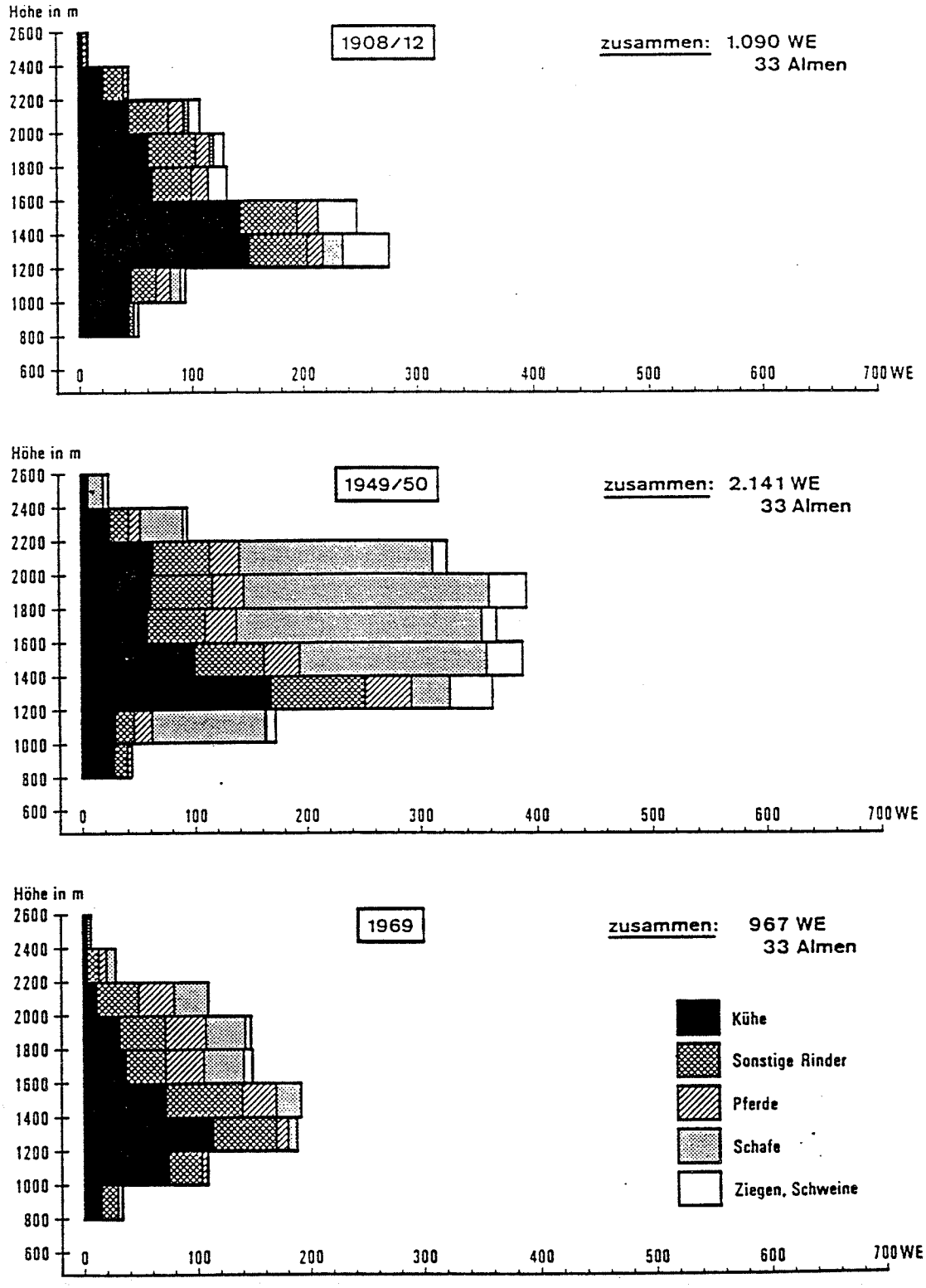
Die Weidedichte der Höhenstufen verschob sich nicht nur in diesem Beispiel enorm. Die explosive Schafzunahme in der Nachkriegszeit (im Felbertal 4 467 Stück gegenüber 164 Stück 1912) bezog die alpine Grasheidestufe, welche jahrzehnte-, wenn nicht jahrhundertelang nur in die natürlichen Nahrungsketten mit Schwerpunkt auf der Detrituskette eingebunden war, in kaum je dagewesenem Ausmaß in die Weide ein. Freilich näherten sich die höhenstufenbezogenen Weidefrequenzen bald wieder dem Niveau der Jahrhundertwende an, allerdings mit einigen Verschiebungen:

- Pferdesömmerung wurde fast nur noch in der subalpinen Stufe betrieben
- Jungvieh verdrängte Milchvieh vor allem in der alpinen und subalpinen Stufe
- Schweine und Ziegen verschwanden fast ganz.

Die höchste Vollendung erreicht das almwirtschaftliche Nutzungsgefüge dort, wo nicht nur die unterschiedlichen Viehgattungen mit ihren spezifischen Weideorganisationen, sondern auch die gedüngten und ungedüngten Mähder einen komplementären Bewirtschaftungsverbund bildeten. Je höher organisiert solche Systeme, desto anfälliger waren sie natürlich für die zunehmende Arbeitszeit- und Personalverknappung. Oft erinnern nur noch die "leeren Hülsen" weiterbestehender alter Almordnungen und Flurnamen an diese Blütezeit alpiner Kulturlandschaft. Den höchsten Differenzierungsgrad erreichten solche Systeme auf außergewöhnlich weitläufigen und weithin flachen Almen mit einer hohen Zahl an Nutzungsbeteiligten. Genau diese Standorte waren aber gleichzeitig die Entwicklungszentren des Hochlagenfremdenverkehrs, der auf direkte und in-

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 99: Verschiebungen der höhenbezogenen Gesamtauftriebszahlen und Auftriebsanteile der einzelnen Viehgattungen im Almgebiet Felbertal (Pinzgau, Land Salzburg); aus ZWITTKOWITS (1974)



DAV
Deutscher Alpenverein

direkte Weise das traditionelle Nutzungsgeflecht auf ein meist primitiveres Niveau herabsinken ließ. Die zweitgrößte Alm der Alpen, die Postalm im Wolfgangseegebiet, ist hierfür ein Beispiel. Auf der größten Alm überhaupt ist die Auflösung gewachsener Nutzungssysteme noch nicht so weit gediehen, so daß sich eine beispielhafte Schilderung hier noch anbietet:

Die Seiser Alm als Modellfall eines komplementären Almgefüges

Von den insgesamt 55 km² dieser wohl größten Alm Europas waren zu Beginn der Erschließungskampagne der 60er Jahre etwa 12 km² Wald oder Waldweide, 12,5 km² waldfreie Almweide und 31 km² Mähwiese. Grundlage für eine ausgeklügelte Nutzungsstruktur war die im 15. Jahrhundert entstandene und 1593 in einem "Seiser Albn Zetl" niedergelegte Kastelrutherische Almordnung mit 45 Paragraphen zur Weide-, Heu- und Holznutzung samt Überwachung durch die "Saltner" (GAMS 1971). Um 1600 beschrieb der Chronist MARX SITTICH VON WOLKENSTEIN die Alm u.a. so:

"...Seysser Albm, darauf man jarlichen in sumber in die 1500 kie und bey 600 ogsen erhalten und nichgest weniger in die 1800 futer hey herab gefiert werten und auch etliche heuter zendten schmalz und käs gemacht werten, so solten auch bey 400 heythillen (Heuhütten) darauf stein und 100 kasserthillen (Kaser) und umb Jacobi bey 4 oder 5 wochen bey 4000 man und weib daroben ligen und arbeyten tain in hey ..." (zit. nach LUTZ 1960).

Was da mit einigen summarischen Angaben beschrieben wird, ist ein für den Außenstehenden kaum durchschaubares Geflecht aus ganz unterschiedlichen Rechten, Nutzungsweisen und gegenseitigen Abhängigkeiten. Mehrere Nutzungstypen in einer bestimmten räumlichen Anordnung verzahnen sich zu der gewaltigen Mattenlandschaft mit ihrem atemberaubenden Blütenflor:

Ausschließlich der Weidenutzung vorbehalten sind die "Weiden", die auch nicht mit fremden Nutzungsrechten belastet sind.
Einem Wechsel von Mahd und Beweidung unterliegen die "Schwaigen", "Wiesenschwaigen" und "Almwiesen". Nur etwa 80 von insgesamt 300 Besitzern der Seiser Alm kommt das Schwaigrecht zu. Schon im Mai und Juni fahren sie mit ihrem Vieh auf die Alm, beweiden aber in den ersten Wochen bis zur Mahd der eigenen Wiesen fast ausschließlich die Gemeinde(wald)weiden, zu denen sie unmittelbar benachbart liegen. Erst nach der Mahd zieht das Vieh auf den eigenen Almgrund. Den "Schwaigbauern" stehen die "Wiesenbauern" gegenüber. Ohne Schwaigrecht an anderen Gründen schwaigen sie nach der Mahd (Mitte Juli bis 20. August) auf den eigenen Flächen nach, treiben also erst Ende August bis Anfang September auf, soweit sie nicht schon zur Versorgung des Mähpersonals etwas Vieh mitgeälpt haben. Vor 1930 mußten die Wiesenbauern das Feld für die Nachweide der Schwaigenbauern räumen. Dieses mit einigen "Überdruckventilen" ausgestattete System wechselseitiger Substitution und zeitlicher Einnischung erreichte seinen Höchstbestoß erst im Frühherbst (ca. 2000 Rinder, 100 Pferde, 500-600 Schafe).

Es versteht sich von selbst, daß dieses komplexe Nutzungsgefüge auch zur tier- und pflanzenökologischen Diversifizierung beitrug. Mobile Kleintierpopulationen hatten in den jeweiligen Nutzungsphasen "Fluchtbiotope" mit geringerem Nutzungsdruck in räumlicher Nähe zur Verfügung. Sogar die Blühperioden derselben Arten verschoben sich in Abhängigkeit zur Nutzungsweise etwas. Ressourcenangebote wurden dadurch "gestreckt".

DAV
Deutscher Alpenverein

4.5.3 Weidezonenverteilung im Gebirgsrelief

Die geomorphologische Charakteristik der einzelnen Hochgebirgslandschaften ist nicht nur bestimmend für die Ansiedlung und räumliche Verteilung der Almen an sich, sondern auch für die räumliche Auffächerung unterschiedlicher Viehgattungen und Bewirtschaftungsformen. Das Lageverhältnis von Heimweiden (Allmendweiden), Maiensäßen, Heubergen bzw. parzellierten Mähdern, Wildheumähdern und eigentlichen Almen kennzeichnet geradezu die einzelnen Alpenteile. Neben dem Gesteins- und Bodentyp ist dafür in erster Linie die morphogenetische Wirkung der Gletscher verantwortlich. Als anschauliches Beispiel seien die tiefen, parallelen Trogtäler der Tauern-Nordseite ausgewählt (Abb. 100): Die von Rindern beweideten Zonen beschränken sich hier auf die schmalen Hochtalböden und kettenförmig angeordneten Kare in der nächsthöheren Etage. Darüber folgt bis auf die fast 3000 m hohen Kämme das Reich der extensiven Schafbeweidung.
Der natürlich vorgegebene Rahmen für die Weidezonierung ist so bestimmend, daß sich auch zwischen 1910 und 1971 nur recht bescheidene Verschiebungen ergeben haben. Das Weidezonenmuster anderer Gebirgsräume weicht davon stark ab.

5. Weidewirtschaftlich bedingte Floren- und Vegetationsveränderung

Einzelne Auswirkungen almwirtschaftlicher Aktivitäten auf die Pflanzenwelt wurden bereits geschildert. Nun soll wenigstens in Umrissen ein zusammenhängendes Bild gezeichnet werden.

5.1 Vegetationsvergleich zwischen Natur- und traditioneller Weidelandschaft

Auf über 70 000 km² des Alpenraumes und mit regionalen Flächenanteilen bis zu 50 % (z.B. Tirol, Oberallgäu) ist die Almwirtschaft seit jeher einer der bestimmenden Gestalter des alpinen Vegetations- und Landschaftsbildes. Bis zu 55 km² groß (Seiseralm/Südtirol) sind die ± zusammenhängenden Almvegetationskomplexe. Generell begünstigt die Almwirtschaft Pflanzen- (und Tier-)arten, die

- ihre Biomasse und Lebensfunktionen unterhalb des Fraßhorizontes des Weideviehs konzentrieren können
- von höherem Strahlungsgenuß profitieren
- durch extremeres Geländeklima Wettbewerbsvorteile erlangen
- auf Bodenvernässung (Verdichtung, Wegfall der Pumpleistung der Bäume) positiv reagieren
- durch den nach Freistellung der Karbonatstandorte einsetzenden Humusschwund begünstigt werden.

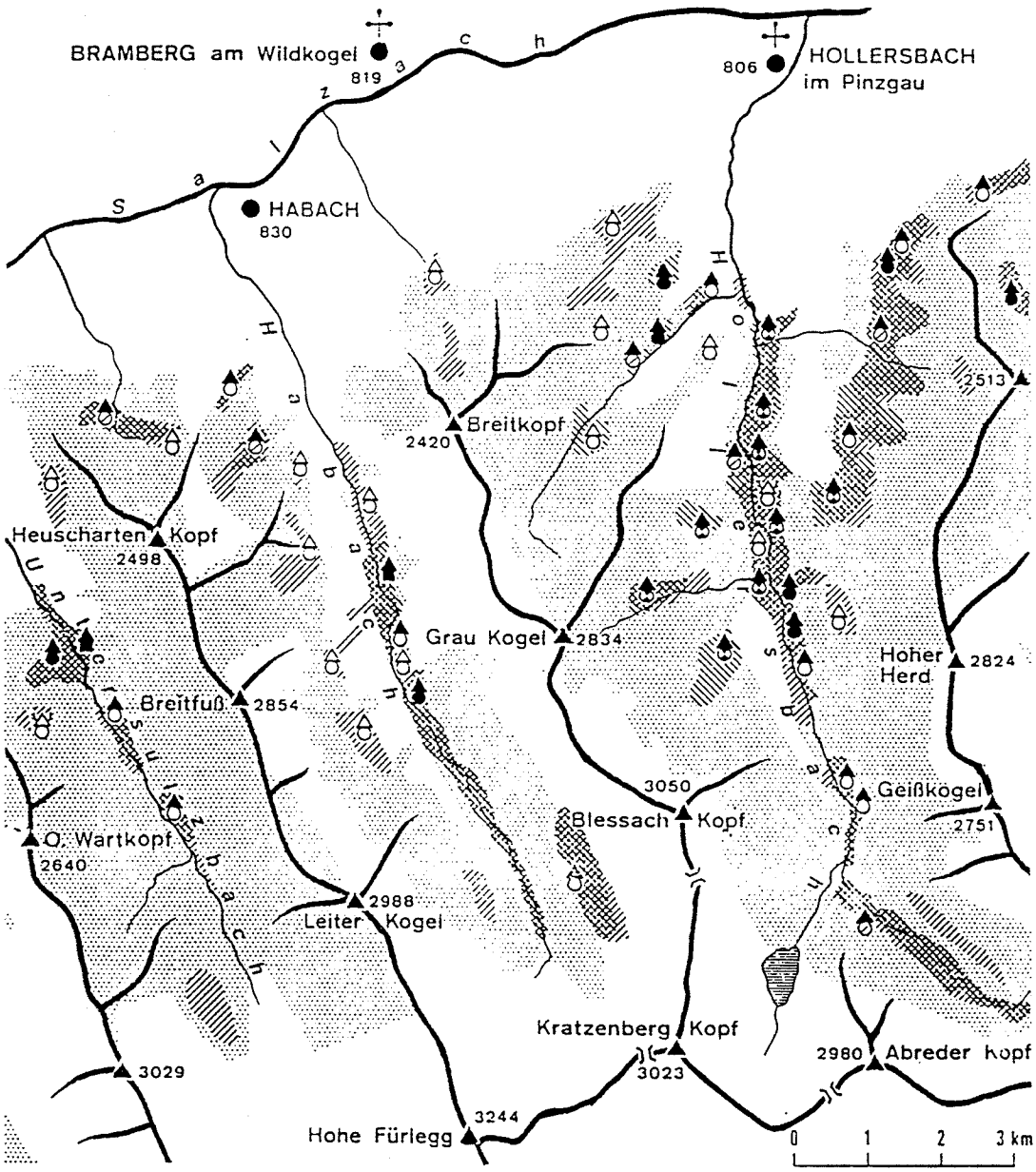
Über Jahrhunderte und Jahrtausende drückte die Weidewirtschaft die Krummholz- und Waldgrenze und damit auch die alpine Rasenstufe buchtförmig oder auf breiter Front herab. Natürliche Vegetationsgürtel wurden durch den Weideeinfluß an vielen Stellen verwischt oder bis zur Unkenntlichkeit durchbrochen. Fragen nach der Verschieden- oder Gleichheit von Wald- und Baumgrenze, nach einem natürlichen Grünerlen-Zwergstrauch- oder Borstgrasgürtel und andere vegetationskundliche Fachfragen hätten sich ohne den in seiner jahrhundertelangen Summenwirkung nicht exakt rekonstruierbaren Einfluß der Weidewirtschaft gar nicht gestellt.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 100: Für die Tauern-Nordseite typisches Weidezonenmuster (aus ZWITTKOWITS 1974); man beachte besonders die Diskrepanz zwischen der riesigen Alm-Katasterfläche und den beengten Rinderweiden

Weideausnützung und gegenwärtige Bewirtschaftung der Almen im Untersulzbach-, Habach- und Hollersbachtal

(vereinfacht dargestellt nach SPANGENBERG - RESMANN)



Weideverhältnisse

- Gesamtalmfläche nach Alpkataster
- davon 1910 vom Almvieh tatsächlich beweidet*)
- davon 1971 vom Almvieh tatsächlich beweidet*)
- davon 1910 und 1971 vom Almvieh tatsächlich beweidet*)

*) ausgenommen extensive Schafweiden

Betriebsverhältnisse 1971

- Sennerei
- Milchlieferungsalm (mit Personal)
- Galtalm (mit Personal)
- Galtalm (ohne Personal)
- Sennerei und Gasthausbetrieb oder Jausenstation
- Jagd
- nicht bewirtschaftet

DAV
Deutscher Alpenverein

Am augenfälligsten wird er durch die Verschiebung der Bestockungsgrenzen. Aber auch am Boden (Kraut- und Moosschicht) wurden Synusien, Ausbildungen, Assoziationen, ja Verbände und Klassen durch andere abgelöst. Dabei wächst der weidewirtschaftliche Einfluß von den Steil-, Fels-, Schutt- und Höchstlagen zu den flacheren Standorten in mittlerer Höhe.

In den nördlichen Voralpen, wo die Heimgüter durchwegs u n t e r h a l b der bewaldeten Bergflanken liegen, konzentriert sich der almwirtschaftliche Einfluß auf die Karböden und Hochtäler im Höhenbereich 1200 - 1600 m. Wo die Heimgüter weit die zentral- und westalpinen Hänge hinaufrücken, kann die eigentliche Almzone von den dazwischenliegenden Allmendeweiden, Maiensäßen und Bergwiesen bis in den Bereich 2100 - 2600 m abgedrängt sein. Mit einem gesamtalpinen Höhenbereich von ca. 600 m (z.B. am Königssee) bis gegen 2800 m überstreicht der almwirtschaftliche Einfluß sämtliche Bergmischwald-, Nadelwald- und Krummholzstufen wie auch den größten Teil der alpinen Rasenstufe bis an die Gletscherzungen und hinterließ dort seine mehr oder weniger deutlichen Spuren.

Grundsätzlich bewirkte die Almwirtschaft eine

5.1.1 Ausdehnung oder Einengung vorhandener Vegetationseinheiten
5.1.2 Einwanderung, Einschleppung oder Einführung nicht hochlagengebundener Pflanzengesellschaften und Arten
5.1.3 Neubildung von Pflanzengesellschaften im Gefolge der Weidenutzung
5.1.4 Abwandlung vorhandener Vegetationseinheiten.

5.1.1 Ausdehnung oder Einengung vorhandener Vegetationseinheiten

Aus einem Waldareal von rund 550 000 ha oberhalb der Täler in den Bayerischen Alpen "stanzten" die verschiedenen Almgründungsschübe mindestens 100000 - 150000 ha "heraus", auf denen Vegetationsaufbau, Artenzusammensetzung und Vegetationsfunktionen tiefgreifend verändert sind. Heute stehen ca. 125000 ha baumarme Almweiden auf potentiellen Wald- und Krummholzstandorten einer Alpenwaldfläche von 315000 ha gegenüber (JOBST 1979).
Von den mehrmaligen (Brand-)Rodungs- und Weideerschließungsphasen der vormittelalterlichen Zeit waren vor allem Vegetationseinheiten und -abfolgen der Waldkampfzone und untersten alpinen Stufe betroffen. In den oberseits sehr felsigen und steilen nördlichen Randalpen, wo über der natürlichen Gehölzgrenze oft kaum mehr Platz für weidefähige Rasen war, sind wahrscheinlich Schneetälchen- und Lavinarrasen, in denen Primärstandorte vieler Arten der Almfettweiden vermutet werden (KNAPP 1953), als Keimzellen für die Ausdehnung der Hochweiden anzusehen. Primäre Nardus-Wiesen in der Tundra (KALELA 1939) und Nardus-Mulden in der alpinen Zwergstrauchregion deuten auf natürliche Nardion-"Keimzellen".
Da die Hochplateaus des Tirolikum und der Helvetischen Zone (Gebirge vom Rax- bzw. Gottesackertypus) zu den frühesten Almstandorten gehören, sind die subalpinen Zirben-Fichten- bzw. Zirben-Lärchen-Plateauwälder (Larici-Cembretum) wohl mit am stärksten zurückgedrängt worden.

Beispielsweise bedeckten das Dachsteinplateau beim Waldgrenzenhöchststand während der Bronzezeit tannenreiche Zirben-Fichten-Wälder. Schon zur Römer- und Völkerwanderungszeit war dieser Waldtyp auf die tieferen Plateaulagen zurückgedrängt und hatte einer Latschen-Zirben- bzw. sekundären Latschenbestockung Platz gemacht. Im Mittelalter ver-

DAV
Deutscher Alpenverein

schwand der Zi-Fi-Ta-Wald gänzlich. Unterhalb einer Lärchen-bestimmten Waldkrone folgten Lärchen-Fichten- und Fichten-Tannen-Buchen-Bestockungen. Zirbe war im 19. Jahrhundert auf dem Hochplateau noch reichlich beigemischt, ist heute aber nur mehr in geringen Resten vorhanden. Die Waldgrenze sank im Dachsteingebiet insgesamt um 400 m, die natürliche Waldgrenze indessen nur um 150 m, so daß der anthropogene Anteil der Depression etwa 60 % beträgt (KRAL 1975).
Auch in den übrigen Zwischen- und Innenalpen (sensu H. MAYER) drang die Almwirtschaft - z.T. im engen Verbund mit dem Salz- und Kupferbergbau - schon in der Bronzezeit in die alpine Stufe vor. Beispielsweise war der Kupferbergbau an der Kelchalpe bei Kitzbühel und auf der Übergossenen Alm (Troiboden) ohne eine ausgedehnte Hochweidenutzung nicht möglich (FIRBAS 1932 zit. nach MAYER 1965, SARNTHEIN 1948).
Viele randalpine Bergstöcke wurden erst im Mittelalter almwirtschaftlich erschlossen. Im Steinernen Meer gelangte die Lärche infolge mittelalterlicher Auflichtung und Brandrodung (Kohleeinlagerungen) anstelle der Fi-Zi-Wälder zur höchsten Entfaltung. Relative und absolute Zunahme der Latsche läßt nach MAYER (1965) auf "Alpweiderodungen im hochsubalpinen Lä-Zi-Wald und Ausbreitung der Latsche in extensiv beweideten Hochalmen schließen". Schon seit dem Spätmittelalter wuchsen immer wieder aufgelassene Almen mit Latsche zu.
In den Waldweidegebieten förderte man seit Jahrhunderten die Lärche, welche eine futterreichere Bodenvegetation erlaubt, zuungunsten der Fichte. Die oft so naturnah erscheinenden Formationen der Lärchwiesen und der Almrausch-Lärchenwälder sind innerhalb des natürlichen Lärchenareals vielfach nichts anderes als weidebedingte Ersatzgesellschaften subalpiner Fichtenwälder.

Generell werden jene Waldgesellschaften der Almwirtschaft den höchsten Tribut gezollt haben, die auf weidebegünstigende Gesteins-, Relief- und Höhenzonen konzentriert sind. Hierzu rechnen wir z.B. in den Randalpen:

- subalpine Zwergstrauch-Fichtenwälder auf Flyschsandstein und Kieselkalk (die von KLAPP 1953 beschriebenen Borstgras- und Zwergstrauchheiden des Kleinwalsertales ersetzten alpenrosenreiche Bergfichtenwälder)
- subalpine Hochstauden-Fichtenwälder auf almbevorzugten Mergelgesteinen
- hochmontane kräuterreiche Ahorn-Buchenwälder (ebenfalls mit Schwerpunkt auf heutigen Kernweideflächen und ehemaligen Mähderhängen der Mergelgesteinsbereiche incl. der möglicherweise früher verbreiteten Legbuchen- u. Legahornwälder)
- Grünerlengebüsche der oberen subalpinen Stufe
- Winkelseggen-Eschen- und Grauerlenwälder der sickerfrischen Unterhänge
- hochstaudenreiche Grauerlenauwälder bzw. Fichten-Grauerlenwälder der Hochtäler.

Die wenigsten almbedingten Flächeneinbußen dürften zu verzeichnen sein u.a. bei:

- Buchen-Tannen-Fichten-Mischwäldern der tief- und mittelmontanen Karbonat-Steilhänge (Asperulo-Fagetum, Aposerido-Fagetum, Adenostylo-Abieti-Fagetum)
- Weißseggen-Steilhangbuchenwäldern (Carici-Fagetum)
- edellaubholzreichen Sonderstandorten (Schutt- und Schluchtwäldern)
- subalpinen und hochmontanen Block-Fichtenwäldern
- Moorwäldern
- Bergkiefernbestockungen der Schuttströme.

DAV
Deutscher Alpenverein

Der Nachweis, daß bestimmte Waldausbildungen durch die Weidewirtschaft verdrängt wurden, ist natürlich nicht zu erbringen, da es im Mittelalter noch keine Pflanzensoziologen gab. Am naheliegendsten ist diese Annahme jedoch für Urwaldtypen der Karböden, montanen und subalpinen Verebnungen, die kaum irgendwo außerhalb des Weideeinflusses blieben.

Durch almwirtschaftliche Einflüsse zu größerer Verbreitung gelangten u.a.:

- alpine Borstgrasrasen (z.B. Aveno-Nardetum), die nach Auffassung von LÜDI (1921) ursprünglich nur als Saum zwischen Nadelwaldgrenze und Krummseggenregion existierten
- Rauschbeerheiden (z.B. Vaccinium uliginosum-Gesellschaft bei OBERDORFER 1950)
- Alpenrosenheiden, welche u.U. ebenfalls (zumindest regional) die natürliche Waldgrenze markiert haben dürften (z.B. Rhododendro-Vaccinietum BR.-BL. 1927)
- Rasengesellschaften der natürlichen Lawinenschneisen und Runsen, z.B. bestimmte Ausbildungen der Rostseggenhalde
- Blaugrasrasen der alpinen Stufe, die nun in Weideauflichtungen und Lawinenrunsen eindrangen
- Karbonat-Lärchenwälder (Rhododendro hirsuti - Laricetum)
- Violettschwingelrasen (Trifolio-Festucetum violaceae BR.-BL. 1926)
- regional auch Almrausch-Latschengebüsche, Alpenrosen-Latschen- und Grünerlengebüsche.

Selbstverständlich gibt es zwischen den primären und sekundären Vorkommen dieser Pflanzengesellschaften floristische Unterschiede, so daß eine Ausdehnung allenfalls auf der Assoziationsebene, nicht aber im Bereich feinerer syntaxonomischer Einheiten anzunehmen ist.

Bei subalpinen Kleinsümpfen ist einerseits mit weidebedingten Zerstörungen, andererseits aber auch mit neu entstehenden Biotopen zu rechnen (künstliche Tränkestellen, Vernässung in vorhandenen Vertiefungen, Verschlämmung von Dolinen usw.). Sicherlich waren viele inselartigen Braunseggensümpfe (Caricetum fuscae), Wassersterntümpel (Callitriche-Arten) und sogar Wollgrasbestände (Eriophorum scheuchzeri) in der Naturlandschaft noch nicht vorhanden.

Mit der weidewirtschaftlich ausgelösten Expansion bestimmter Vegetationstypen dehnten viele Gräser, Scheingräser und Kräuter ihren Flächenanteil im betreffenden Bergstock aus. Das natürliche Areal, d.h. das auf einer klein- bis mittelmaßstäbigen Karte umrissene Verbreitungsgebiet, dürfte sich jedoch nur unwesentlich verändert haben, weil auch die natürlichen Vorkommen sehr dicht gestreut waren. Auch viele attraktive und heute sogar geschützte Pflanzenarten profitierten von der Waldauflichtung und Ausdehnung extensiver Weidegründe, d.h. in der Naturlandschaft dürften sie nur ausnahmsweise in ähnlicher Häufigkeit aufgetreten sein. Hierzu zählen z.B. fast alle Offenlandorchideen mit Ausnahme von Chamorchis alpina, insbesondere Coeloglossum viride, Leucorchis albida, Nigritella nigra, N. miniata, Orchis mascula, ja sogar Orchis pallens, sämtliche hochstengeligen Enzianarten, die meisten niedrigstengeligen blau- und violettblütigen Enziane wie z.B. Gentiana acaulis, G. clusii, G. verna, G. bavarica, G. nivalis, Gentianella germanica, G. ciliata, G. campestris, G. aspera, Krokus (Crocus albiflorus), Arnika.

Ausnahmsweise gehören auch sehr seltene, auf kleine natürliche Areale begrenzte Arten, z.B. Endemiten, zu den Alm-"Nutznießern", so z.B. der in den Steiner Alpen endemische Aconitum tauricum ssp. hayekianum in

DAV
Deutscher Alpenverein

den dortigen Lägerstaudenfluren und die berühmte Wulfenia carinthiaca am Gartnerkofel bei Hermagor/Kärnten.
Die allermeisten Raritäten sind jedoch auf Sonderstandorte wie Felswände, Schuttfluren oder Schluchten angewiesen und deshalb nicht almkolonisationsfähig.

5.1.2 Einwanderung, Einschleppung oder Einführung nicht hochlagengebundener Pflanzengesellschaften und Arten

Einige Pflanzengesellschaften und viele Arten erreichen nur im (ehemaligen) Weidebereich auch höhere Gebirgslagen. Gegenüber Tieflagenvorkommen sind solche Almvegetationseinheiten zumindest bis ca. 1500 m oft erstaunlich wenig differenziert. Almwirtschaftliche und almtouristische Nutzungen setzten hiermit zusätzliche, wenn auch meist kaum bereichernde "Bausteine" ins alpine Vegetationsmosaik ein. Als Beispiele seien genannt:

- Brennesselflur (Urtica dioica-Gesellschaft)
- Brennessel-Roßminzen-Gesellschaften
- Urtico-Sambucetum ebuli BR.-BL. 1952 bzw. Sambucetum ebuli (Hirschholunder-Staudenflur), nach SPRINGER & SPATZ (1985) in 600-1230 m in gewissem Umfang die Rolle der eigentlichen Lägerfluren übernehmend, auf der Saletalm seit 1785 nachgewiesen, bis 120 cm hoch, sehr dicht
- Mentho longifoliae-Juncetum inflexi LOHM. 1953 bzw. Mentha longifolia-Gesellschaft (Roßminzenfluren), auf vernäßten Stellen vor allem unterhalb 1400 m, bis ca. 1 m hoch
- Glyceria plicata-reiche Naßweiden
- Scirpus sylvaticus-Fluren (z.B. anstelle entwässerter und weidedegradierter Davallseggenrieder), z.B. im Priesbergmoos (NP Berchtesgaden), dem die Waldsimse früher fehlte
- Caricetum paniculatae (Rispenseggen-Naßweide) als Ersatzgesellschaft beweideter Niedermoore (?)
- Epilobio-Juncetum effusi OBERD. 1957
- Rumex obtusifolius-Lägerfluren der Niederalmen
- Ackerkratzdistel-Fluren (600 - 1200 m), bevorzugt auf stark gestörten, aber nicht überdüngten Stellen
- Lolium perenne-Plantago major-Assoziation AICH. 33 bzw. Lolio-Plantaginetum
- Lolio-Cynosuretum (vgl. z.B. SPATZ 1970)
- Wiesenschwingelweide (Festuco-Poetum sensu DIETL 1979) auf stark gedüngten, aber nicht zu stark beweideten hüttennahen Standorten
- Alchemillo-Cynosuretum (OBERD. 1950) MÜLLER 1967: Kammgrasweiden der unteren Almregion sind hofnahen Weiden floristisch sehr ähnlich und meist ganz ohne hochlagenspezifische Arten; (vgl. SMETTAN 1981)
- Astrantio-Trisetetum KNAPP 1952 bzw. Trisetetum flavescentis (stärker gedüngt) auf den Almängern.

Den Almängern (im Allgäu "Heuet" oder "Heuwachs", in Österreich "Alpmahd" oder "Heumahd") wird besondere Aufmerksamkeit geschenkt, weil hier ein regelrechter Futterbau die Almvegetation am weitestgehenden umgestaltete.
Schon 1781/82 führte die Gesellschaft landwirtschaftlicher Freunde in Bünden, ein Jahrhundert später der Schweizerische Alpwirtschaftliche Verein Alpanger-Prämiierungen durch (SPANN 1954). In Österreich und

DAV
Deutscher Alpenverein

Bayern wurde die Anlage kasernaher Alpwiesen seit dem letzten Viertel des 19. Jahrhunderts forciert.
Diese Intensivierungsmaßnahme zur besseren Ausnutzung der Almfuttervorräte und zur Abpufferung in Schlechtwetterperioden kam allerdings in den letzten Jahrzehnten vielfach durch ungenügende personelle Almbetreuung zum Erliegen. Zur Anlage von Almängern gehörte nach SPANN (1954) u.a.:

- "Rekultivierung" von Lägerfluren auf dem vorgesehenen Anger durch Schweine-Wühlarbeit
- Umbrechen, Umgraben oder Umhacken, Beseitigung aller Sauerampfer- und Unkrautwurzeln, Entsteinen und Einebnen
- Vorbau von Hafer, Kartoffeln, weißen Rüben oder weißem Senf
- Düngung (vorwiegend mineralisch)
- Aufrechen, Einsäen und Eineggen der Ansaat.

Alpwirtschaftliche Versuchsstationen, z.B. auf der Großimberg- und Seifenmoosalpe, auf der Schweizer Fürstenalpe und der österreichischen Sandlingalm (alle um 1860 - 1900) sowie auf dem Grünten (1905) zeigten nach SPANN (1954), BIRNBECK (1951), KOBLET (1950), SCHOLTER & GUGGENMOS (1921) u.a.:
"Zur Ansaat in hochalpinen Lagen brauchen wir keine speziellen alpinen Gräser züchten, weil die vorhandenen Zucht- und Landsorten oder im Handel beziehbare Sämereien sich für den Anbau in alpinen Lagen als geeignet erwiesen haben" (SPANN 1954, S. 673).
Von einer Kunstwiese aus Bastardklee, Rotklee, Weißklee, Straußgras, Knaulgras, Rohrschwingel, Rotschwingel, Goldhafer, Wiesenfuchsschwanz, Wiesenrispe, Fioringras, Kammgras, Rohrglanzgras(!), Waldhirse(!), Kümmel und Schafgarbe erzielte STEBLER auf der Fürstenalpe (1782 m) auf einem vorher fast ertraglosen Lägerboden einen Heuertrag von 90 - 100 dt/ha. Lediglich Welsches und Deutsches Weidelgras sowie Glatthafer wurden aus den üblichen Ansaatmischungen für Alpwiesen wegen ihrer Höhenempfindlichkeit ganz ausgeklammert.
Zumindest während der Blütezeit der Almänger gab es also ausgesprochene Kunstwiesen im Almbereich. Arten und Rassen, die den Hochlagen von Natur aus fehlen, bildeten eine Wiesengesellschaft, die sich wohl nur sehr zögernd in Richtung auf alpine Ausbildungen der Goldhaferwiese (Astrantio- oder Phleo-Trisetetum) entwickelte.
Ein weiteres "Trojanisches Pferd" für Tieflagenarten und -sorten im Almbereich sind eingesäte Alm- und Forstwegeböschungen. In den empfohlenen Ansaatmischungen dominieren immer noch Tieflagenrassen. Auch bei Bodenbewegungen und Aufschüttungen im Zuge von Almmodernisierungen fallen immer wieder kleinflächige Ansaatstellen an. Beispiele für "exotische" Arten an Wegrändern werden unter 3.2.4 gegeben.
Mit den genannten selbstansiedelnden oder künstlich begründeten Vegetationsformen dringt natürlich eine Reihe von Einzelarten aus tieferen Lagen in die Höhenregion vor, die nicht in der Vegetationstypenbezeichnung auftauchen. Eine Ausbreitung und tiefgreifende Störung des Gefüges der vorhandenen Pflanzengesellschaften sind allerdings nicht oder nur auf tieferen Almen zu befürchten, weil die Konkurrenzkraft der eingebrachten Sorten mit zunehmender Klimarauhigkeit rasch zurückgeht.
Den denkbar größten ökologischen und pflanzensoziologischen Abstand zu natürlichen Rasengesellschaften haben durch Pistenplanie, Winterbetrieb und sommerliche Beweidung geprägte Artenmischungen mit Ansaatrelikten. Beispielsweise erwähnen SPRINGER & SPATZ (1985) eine durch Bromus inermis, Festuca arundinacea, Trifolium hybridum und Medicago lupulina gekennzeichnete Pistengesellschaft.

DAV
Deutscher Alpenverein

5.1.3 Neubildung von Pflanzengesellschaften im Gefolge der Weidenutzung

5.1.3.1 Allgemeines (gilt gemeinsam für 5.1.3.1 und 5.1.3.2)

Jeder (veränderte) Nutzungseinfluß hinterläßt im Artengefüge der Gebirgslandschaft jahrzehnte- bis jahrhundertelang seine Spuren. Wo eine so schwankende und extensive Nutzungsform wie die (Wald-)Weidewirtschaft auf eine derart differenzierte Pflanzendecke trifft, entsteht eine kaum überschaubare Fülle von Auslenkungszuständen in der Vegetation. In den wenigsten Fällen lassen sich veränderte Vegetationszustände auf klar definierte Beweidungsformen "eichen". Das Fehlen von scharfen Nutzungsgrenzen, d.h. das oft unmerkliche Ausklingen eines Nutzungsfaktors, die Überlagerung mit konkurrierenden Nutzungen wie z.B. den Salinenkahlschlägen und die Schwierigkeit, das historische Beweidungsausmaß zu rekonstruieren und räumlich abzugrenzen, erschweren eine kausalanalytisch eindeutige Darstellung des Beweidungseinflusses auf die Gebirgsvegetation. Auch der "experimentelle" Weg, über die Einflußanalyse definierter Beweidungsformen von heute in die Vergangenheit rückzuschließen, ist uns versperrt. Denn über die damaligen Rinderrassen, ihr Weideverhalten und ihre Weideführung können nur Vermutungen angestellt werden.
Besonders verwickelt ist die Trennung weidebedingter von forstlich und natürlich bedingten Zuständen im Bergwald. Nur selten wird man hier einen Umschlag vom -etum x zum -etum y, sondern nur Verschiebungen einzelner Artengruppen erwarten dürfen. Leichter hat man es auf freigestellten, ehemaligen Waldstandorten. Alle Artenkombinationen, die keine Entsprechung in naturnahen Bereichen derselben Bergregion haben, müssen letzten Endes auf den Veränderungsimpuls der Weidewirtschaft zurückgehen.
Strenggenommen lassen sich also weidebedingte Vegetationsveränderungen nur über das Kontinuumkonzept, d.h. über direkte oder indirekte Ordinierung von Probeflächenaufnahmen, und nicht über pflanzensoziologische Klassifizierung darstellen. Insofern wäre die Kapitelüberschrift "Verschiebung von Artenkombinationen" korrekter als "Neubildung von Pflanzengesellschaften". Trotzdem ließen wir es dabei, um die vielen verstreuten Hinweise aus der vegetationskundlichen Literatur heranziehen zu können; eine Literatur, die nach wie vor vom Diskontinuum-Konzept beherrscht ist, d.h. sich weitgehend in der Aufstellung von "Pflanzengesellschaften" und Kartiereinheiten erschöpft, die meist ungenügend in Beziehung gesetzt werden.

5.1.3.2 "Neuartige" Waldgesellschaften durch die Weide

SMETTAN (1981) beschreibt über kalkarmer Fernmoräne im Kaisergebirge einen mäßig bodensauren Sauerklee-Fichtenwald (Oxali-Piceetum), der in allen Schichten durch die Beweidung geformt ist: In der Moosschicht verrät Tayloria serrata den Rinderdung, in der Krautschicht weisen vor allem die Weideunkräuter Pteridium, Nardus und Calluna auf das Vieh. Wohl nur weidebedingt fehlen eine Strauchschicht, die Tanne und die Fagetalia-Arten. Der Gesamtbestand läßt sich nicht sinnvoll einer der naturnahen Waldeinheiten zuordnen.
Auch MAYER (1974) hält montane Sauerklee-Fichtenwälder für wahrscheinlich anthropogene Folgegesellschaften von Abieteten. Bei den "Weißseggen-Fichten-" oder "Blaugras-Fichtenwäldern" des Kuchelberggebietes im Ammergebirge (Piceetum montanum caricetosum) ist eine Beteiligung früherer Waldweide am Eindringen sekundärer Horstseggen-Blaugrasrasen wahrscheinlich (MAYER, FELDNER & GRÖBL 1967).

DAV
Deutscher Alpenverein

5.1.3.3 "Neuartige" Offenlandgesellschaften durch die Almwirtschaft

Der jahrtausende- bis jahrhundertelange Beweidungseinfluß fügte Arten natürlicher Grünerlengebüsche, Hochstaudensäume und alpiner Rasen mit Arten vorwiegend tiefergelegener, ursprünglich nur kleinflächiger Offenlandstandorte zu "neuartigen" Artenkombinationen zusammen, die es weder im Hochgebirge noch im Flachland vorher gegeben hatte. Läßt man kleinstflächige Wildlägerfluren (Balmen) als natürliche Vorgänger der Weideläger und nur vermutete (DIETL 1977), aber ungesicherte Fettweideninitialen in natürlichen Mulden-/Schneebodenstandorten außer acht, so gehören hierzu*:

- Alpenampferflur (Rumicetum alpini BEGER 1922), die nach LIPPERT (1966) in den Berchtesgadener Alpen auf Lias bis ca. 2000 m frühere Viehkonzentrationen anzeigt
- Eisenhutfluren (Aconitum napellus div. subspec.) besonders auf Schafrastflächen und im Randbereich von Rinderlägern. Besonders eindrucksvolle Beispiele: Feichteck (Inntaler Berge), Hirschwang (Ammergebirge), Wildengundkopf (Allgäu)
- Aconitum tauricum - Poa supina-Gesellschaft (LIPPERT 1966)
- Rumex alpinus-Aconitum napellus-Assoziation im Sinne von AICHINGER (1933)
- Alpenkreuzkraut-Lägerflur (Senecionetum alpini)
- Urtica dioica-Melandrium rubrum-Gesellschaft (besonders im Abfallbereich von Almhütten und Unterkunftshäusern
- Alchemilla strigulosa-Deschampsia caespitosa-Gesellschaft (LIPPERT 1966), besonders in trichterförmigen Einsenkungen
- Carex leporina - Deschampsia caespitosa-Gesellschaft (siehe Aufnahme Seite 262)
- alpine Ausbildung der Brennessel-Jauchegesellschaft (Urticetum dioicae SMETTAN 1981)
- alpine Formen der Brennessel-Roßminzengesellschaft (Urtica dioica-Mentha longifolia-Gesellschaft im Sinne von SMETTAN 1981)
- Mentha longifolia-Agropyron repens-Gesellschaft (LIPPERT 1966)
- Poa alpina-Deschampsia caespitosa-Gesellschaft (LIPPERT 1966): Schaf- und Gamsläger mit tiefgründigem Mullhumus bis über 2300 m
- Poa nemoralis-Balmengesellschaft an Schafaufenthaltsplätzen (eig. Beob.)
- Lägerrispen-Trittrasen (Alchemillo-Poetum supinae AICHINGER 1933) bzw. Poo variae-Saginetum OBERD. 1957
- Alpenrispenlägerrasen (Poetum alpinae RÜBEL 1930)**
- Poa supina-Trittrasen im Sinne von LIPPERT (1966)
- Poetum supinae BRUN-HOOL 1962

---

* Überlappungen bzw. Synonymien der aufgezählten Gesellschaften können hier nicht geprüft werden. Folgestadien nach Nutzungsende werden mit aufgezählt.

** Die prachtvollen, dichten, gepflegten Sportrasen nicht unähnlichen Alpenrispenrasen der Mergelgesteinskämme des Karwendel (z.B. Wörner, Kammleitengrat, Zunderweidkopf, Juifen) zeigen mit Campanula scheuchzeri, Ligusticum mutellina, Polygonum viviparum, Ranunculus alpestris, Gentiana verna, Viola biflora, Homogyne alpina, Veronica bellidioides, V. alpina, Gnaphalium supinum, Salix retusa, Aster bellidiastrum, Silene acaulis und Carex capillaris keineswegs Lägercharakter (vgl. KAU 1981).

DAV
Deutscher Alpenverein

- Alpenkratzdistel-Gesellschaft (Cirsietum spinosissimi BR.-BL. 1931)
- Deschampsia caespitosa - Rumex arifolius-Bestände (Alchemillo-Deschampsietum DIETL 1975)
- Poa varia-Alchemilla hybrida-Assoziation (AICHINGER 1933)
- subalpine Fettwiese (Phleo-Trisetetum MARSCHALL 1947)
- montane Fettwiese (Anthrisco-Trisetetum MARSCHALL 1947)
- Stellaria graminea - Euphorbia cyparissias-Gesellschaft (LIPPERT 1966), nach LIPPERT ein Umwandlungsstadium von Almbrachen in Hochstaudenfluren
- Trifolio-Festucetum violaceae BR.-BL. 1926: Weiderasen der alpinen Stufe
- alpine Ausbildungen der Kammgrasweide (Alchemillo-Cynosuretum OBERD. 1950, MÜLLER 1967) mit Differentialarten aus alpinen Rasengesellschaften
- alle Ausbildungen der subalpinen Milchkrautweide (Trifolio badii-Poetum DIETL 1979 bzw. Poo-Prunelletum OBERD. 1950) und Goldpippau-Kammgrasweide (Crepido-Cynosuretum)
  z.B. Klee-MKW, Ampfer-MKW, Borstgras-MKW und Rostseggen-MKW (KNAPP 1953) sowie die nahverwandten Gesellschaften Trifolietum repentis (RÜBEL 1911/12), Crepido-Festucetum rubrae (LÜDI 1948), Alchemilletum pastoralis (SZAFER et al. 1926; Tatra), Festucetum rubrae subalpinum und Agrostietum subalpinum (NORDHAGEN 1943; norwegische Almen)
- subalpine Wiesenschwingel-Fettwiese (Festuca pratensis-Gesellschaft SMETTAN 1981, ZIELONKOWSKI mdl.)
- subalpine Rasenschmielen-Naßwiese (Deschampsia cespitosa-Alchemilla vulgaris-Gesellschaft SMETTAN 1981)
- montane Quellstaudenflur (Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii OBERD. 1952)
- subalpiner Schnittlauchsumpf (Allietum schoenoprasi SMETTAN 1981)*
- rasenschmielenreiche Rispenseggensümpfe (Caricetum paniculatae) (?)
- Nardo-Juncetum squarrosi bzw. Junco-Scirpetum (OBERDORFER 1938) auf stark trittgestörten anmoorigen bis moorigen Kristallin-, Flysch- und Molassestandorten (vgl. auch SPATZ 1970) im Randalpenbereich
- Rotschwingel-Rotstraußgraswiese (Festuco-Agrostietum sensu DIETL 1979): durch Unternutzung aus Kammgrasweiden hervorgehend
- hochmontane Blaugraswiese (Sesleria varia-Gesellschaft SMETTAN 1981)
- subalpiner Alpensteinquendelrasen (Acinoetum alpini SMETTAN 1981)
- Karbonat-Buntreitgrashalden (Calamagrostietum variae GAMS 1927, Laserpitio-Calamagrostietum variae TH. MÜLLER 1961): nach Ansicht des Verf. wohl überwiegend Ersatzgesellschaft von Schneeheide-Kiefernwäldern oder Orchideen-Buchenwäldern auf steilen montanen Südhängen, z.T. ist eine Herausbildung über Buntreitgras-Kahlschlagfluren gut vorstellbar
- Buntreitgrasfluren im Kiesel- und Mergelbereich (Calamagrostis varia-Flur sensu ZIELONKOWSKI 1975, Rohrpfeifengrasfluren sensu SMETTAN 1981)
- "milder" montaner Borstgrasrasen (Polygono-Nardetum MARSCHALL & DIETL 1974)

---

* Verf. hat den Eindruck, daß die in den Mergelgesteinszonen weitverbreiteten, z.T. großflächigen Schnittlauchfluren sich von Quellrinnen aus auf die entstockten und durch Weideverdichtung zunehmend vernässenden Grünerlenstandorte ausgedehnt haben.

DAV
Deutscher Alpenverein

- Leontodon helveticus-Nardetum ("Almen" bzw. Hochweiden des Schwarzwaldes)
- "strenger" montaner Borstgrasrasen (Cariceto piluliferae-Nardetum M. & D. 1974)
- montaner und subalpiner Borstgrasrasen (Nardetum alpigenum BR.-BL. 1949)*
- Sieversio-Nardetum LÜDI 1948
- Trifolio alpino-Nardetum (MARSCHALL & DIETL 1974)
- Luzulo spicatae-Nardetum (MARSCHALL & DIETL 1974)
- subalpines Mähnardetum (Hypochoero-Nardetum MARSCHALL & DIETL 1974)
- Borstgras-Violettschwingelwiesen sensu DIETL (1979) auf Schweizer Heubergen
- Zwergwacholder-Almrauschgebüsch (Junipero-Rhododendretum hirsuti SMETTAN 1981), eine durch Beweidung entstandene Weideunkrautgesellschaft im Wuchsgebiet des Almrausch-Latschenbusches
- Wacholder-Bärentraubenheide (Junipero-Arctostaphyletum SCHWEINGRUBER 1972), eine durch Beweidung hervorgerufene Weideunkrautgesellschaft auf kalkarmem Gestein im Wuchsgebiet des Alpenrosen-Latschenbusches und -Lärchenwaldes
- Calamagrosti tenella- (= Agrostis schraderiana-)Variante des Nardetum alpigenum (sensu OBERDORFER 1950) bzw. Agrostidetum tenellae BR.-BL.: offensichtlich bevorzugt Sekundärblaiken rekolonisierend, die nach Mähende auf ehemaligen Grünerlenstandorten entstanden sind.

Angesichts der Vielzahl almbedinger Artenkombinationen wollen wir uns abschließend auf 2 Aufnahmebeispiele beschränken, die die floristische Heterogenität und syntaxonomische "Unbestimmtheit" vieler dieser Sekundärbestände gut zum Ausdruck bringen (RINGLER unveröff.):

Brache, Firstbergalpe/Ammergebirge, 1700 m, Cenomanmergel

Deschampsia caespitosa	4	Stellaria nemorum	+
Carex leporina	2	Carex pallescens	1
Phleum alpinum	2	Gnaphalium norvegicum	+
Alchemilla strigulosa	+	Polygonum bistorta	+
Prunella vulgaris	+	Veratrum album	+
Campanula rotundifolia	+	Luzula cf. sudetica	+
Epilobium alpestre	+	Hypnum spec.	2
Ranunculus repens	+		

Sekundärvermoorung Hirschwangalpe/Ammergebirge, 1680 m, Cenomansandstein

Trichophorum cespitosum	5	Anthoxanthum odoratum	1
Polytrichum strictum	3	Potentilla erecta	+
Carex nigra	1	Carex echinata	1
Eriophorum vaginatum	1	Festuca rubra	1
Vaccinium myrtillus	1	Nardus stricta	2
Sphagnum compactum	2	Homogyne alpina	+
Sphagnum nemoreum	2	Dicranum scoparium	1
Molinia coerulea	1		

---

* Solange keine Primärbestände aufgefunden werden, ist davon auszugehen, daß diese Artenverbindung erst unter dem Beweidungseinfluß entstanden ist. Nach AICHINGER (1933, S. 132) ist das "Nardion immer menschlich bedingt" und entweder aus dem Piceetum myrtilletosum (dann Heidelbeere als Waldrelikt), dem Pinetum mugisilicolum oder den Salix retusa-Homogyne discolor-Schneeböden entstanden.

DAV
Deutscher Alpenverein

Eine auch nur knappe Charakterisierung, Kenn- und Trennartenbenennung der aufgelisteten Pflanzengesellschaften würde den Rahmen dieser Darstellung sprengen.
Immerhin wollen wir resümierend auf den unterschiedlich starken "Einbau" hochgebirgsspezifischer Pflanzenarten verweisen, indem wir im Aufnahmematerial von OBERDORFER (1950) aus den Allgäuer und Schweizer Alpen und STÄHLIN & VOIGTLÄNDER (1951) aus den oberbayerischen und Allgäuer Alpen die Arten mit alpinem Verbreitungsschwerpunkt gegen die sonstigen Arten bilanzieren:

	Anzahl der Gefäßpflanzenarten			"Alpenpflanzen" in % aller Arten
	insgesamt	mit alpinem Schwerpunkt	Sonstige	
Avena versicolor-Hypochoeris uniflora-Ass. (= Aveno-Nardetum)	93	49	44	53 %
Poo-Prunelletum	90	46	44	51 %
Nardetum alpigenum	58	25	33	43 %
Nachtlägerfluren* (1160 - 1737 m)	83	18	65	28 %
Hüttennahe Lägerfluren* (1260 - 1929 m)	46	10	36	22 %
Nardetum montanum	50	6	44	12 %
Festuco-Cynosuretum (= Alchemillo-C.)	46	4	42	9 %

* Hier wurden nur die Sammeltabellen bei STÄHLIN & VOIGTLÄNDER ausgewertet.

Die Beteiligung naturraumtypischer Arten ist also in intensiver genutzten Weideersatzgesellschaften und auf überdüngten Standorten erwartungsgemäß viel geringer als in mageren Sekundärrasen. Die alpine Florentönung der Lägerfluren schrumpft dabei noch zusammen, wenn man Stetigkeitsklassen berücksichtigt:

	Bei STÄHLIN & VOIGTLÄNDER aufgeführte Lägerarten der Stetigkeitsklasse		
	> 25 %	< 25 %	< 1 %
Gesamtzahl	41	116	54
Zahl der "Alpenpflanzen"	3	19	11
%-Anteil der "Alpenpflanzen"	7	16	20

Eine hohe Stetigkeit in den Lägerfluren besitzen also nur wenige der alpinen Arten.
Sowohl innerhalb der Lägerfluren als auch in den Weidegesellschaften steigt die floristische Annäherung an die natürlichen Staudenfluren und Rasen nicht nur mit zunehmender Entfernung vom Bewirtschaftungszentrum der Alm, sondern auch mit zunehmender Seehöhe.

Da kein Vegetationskundler Zeuge der Entstehung der alpinen Weidegesellschaften aus bereits vorhandenen und "zugewanderten" Arten gewesen ist, lassen sich nur aus dem jetzigen Sippenbestand Vermutungen über

DAV
Deutscher Alpenverein

deren Herkunft ableiten. Aus Platzgründen beschränken wir uns dabei auf ein besonders wichtiges "Sekundärprodukt" der alpinen Weidewirtschaft, die Milchkrautweide:

Zu weitverbreiteten eurosibirischen Wiesenpflanzen wie z.B. Prunella vulgaris, Cerastium cespitosum und Trifolium repens gesellen sich alpine Höhenvikarianten von Grünlandbestandsbildnern wie Phleum alpinum (vgl. Phleum pratense), Poa alpina (vgl. Poa pratensis) und Trifolium thalii (vgl. Trifolium repens, T. hybridum) bzw. alpine Kleinarten und Subspezies wie Taraxacum-Kleinarten, Trifolium pratense ssp. nivale und Leontodon hispidus var. opimus. Das Dreigestirn der alpinen Milchkrautweiden Romeye (Poa alpina), Ritz (Plantago alpina) und Madaun (Ligusticum mutellina; im Übergangsbereich zum Nardion) sowie die übrigen Kennarten Crepis aurea, Trifolium thalii, T. badium und Phleum alpinum können nicht von unten eingewandert sein, sondern dürften aus vielleicht durch Wildlosung gedüngten Schneemulden und Wandfüßen oder aus den von STEBLER & SCHRÖTER (1892) postulierten "Urfettmatten" stammen, einer Ligusticum mutellina-Festuca violacea-Wiese, in der u.a. Phleum alpinum, Trifolium pratense ssp. nivale, Trifolium badium, Geranium sylvaticum, Rumex arifolius, Plantago atrata, Plantago alpina und Leontodon hispidus vorkommen (DIETL 1977).

Aufgrund

- des hohen Anteils windverbreiteter Arten
- der hohen Windenergie in den Hochlagen, die auch nicht eigentlich anemochore Verbreitungseinheiten mitreißen kann
- der oft kräftigen Tal-Berg-Winde
- der vielfältigen Tierverbreitungsmöglichkeiten (Viehauftrieb, Stafelbetrieb, Schneefluchtbewegungen, Wild, Rauhfußhühner, samenhaltige Pflanzenfresser als Beutetiere von Greifvögeln, Wölfen, Bären, Luchsen usw., Revierausdehnungen von heueintragenden Murmeltieren mit ihrem dichten Pelz)

ist eine Ausbreitung der Urfettmattenarten von ihren Zentren im randalpinen Silikat- bzw. Mergelschieferbereich auch auf die kargen Karbonatstöcke denkbar.
Begünstigungsfaktoren für die Entstehung anthropogener Fettmatten in höheren Lagen (bis ca. 2300 m) sind die kurze Aperzeit (geringe Bodenauswaschung), die höhere Stoffzufuhr durch Schneebewegungen und natürliche Aerosole und die Konzentration von Gams- und Steinwild. Da die Anfänge der Almwirtschaft zweifellos im Waldgrenzbereich zu suchen sind, könnte sich dort um die natürlichen Fettmatteninitialen herum eine erste Zone alpiner Fettweiden ausgebildet haben. Die Einwanderung der Fettweidenarten in die später entstehenden Waldzonenalmen könnte zu einem wesentlichen Teil von oben her erfolgt sein.

Die "neuentstehenden" Pflanzengesellschaften der subalpinen und alpinen Region können in Abhängigkeit zur Nutzungsentwicklung natürlich auch genetische Reihen bilden:

Intensivierungs- und Extensivierungsschübe verwandeln bestimmte Borstgrasrasen oder sekundäre Blaugrashalden in Kammgras- und Milchkrautweiden und umgekehrt. Die räumliche Durchdringung unterschiedlicher Nutzungsintensitäten, Beweidungstechniken und Vieharten (vgl. 4.4.2 und 4.4.3) führte in der traditionellen Almwirtschaft dazu, daß die für nutzungsbedingte Vegetationsänderungen nötigen Arten stets auch in der Nähe vorhanden waren.

Ein Beispiel für eine anthropogene genetische Reihe sind die Heuberge auf Mergel- und Tonschieferstandorten:

DAV
Deutscher Alpenverein

Aus ursprünglichen hochstaudenreichen Grünerlengebüschen mit lawinenbedingten Rasenfragmenten entstanden nach der Rodung Mähder mit attraktiven und artenreichen Hypochoero- bzw. Aveno-Nardeten, in denen hochlagenspezifische Arten mehr als 50 % des Artenbestandes ausmachen. Hervorstechende Arten wie Hypochoeris uniflora, Crepis conyzifolia, Crepis blattarioides, Hieracium prenanthoides, Pedicularis tuberosa (Schweiz), Pedicularis foliosa, Anemone narcissiflora, Pulsatilla sulphurea, P. alpina, P. vernalis, Geum montanum, Lilium martagon, Traunsteinera globosa verschwanden allerdings nach der häufigen Umwandlung in Schafweiden (fast) vollständig. Mit der Degradierung zu eintönigeren "Trivialborstgrasrasen" (Nardetum alpigenum) oder gar Rasenschmielengesellschaften sank der Anteil hochlagenspezifischer Arten deutlich ab.

Nicht nur Milchkrautweiden, sondern auch Borstgrasrasen sind aber auch Beispiele für die Uneinigkeit alpiner Vegetationskundler über deren primäre oder sekundäre Entstehung: Während beispielsweise LÜDI und KNAPP von Primärvorkommen im Waldgrenzbereich bzw. auf Schneeböden ausgehen, erklärt AICHINGER (1933, S. 132): "Der Verband (Nardion), in dessen azidiphilen Gesellschaften das Borstgras (Nardus stricta) mehr oder weniger herrscht, ist immer menschlich bedingt".

Aus einem mehr ostalpinen Erfahrungsschatz tendiert Verf. eher zur AICHINGERschen Meinung. Hierfür spricht auch die Trittbegünstigung des Borstgrases, die man beispielsweise auf menschlichen Pfaden durch alpines Weidegelände in Gestalt von Nardus-Bändern immer wieder bestätigt findet. Großflächige Borstgrasrasen könnte man wegen ihrer innerhalb der Rasengesellschaften maximalen Bodenstabilität gewissermaßen als "Selbstschutzeinrichtung" der entwaldeten Hochgebirgslandschaft gegen Hangabtrag auffassen.

5.1.4 Abwandlung vorhandener Vegetationseinheiten

5.1.4.1 Waldweiden

Jene unzähligen Varianten, die in verschiedenen Bergwaldgesellschaften durch Waldweide entstehen, ohne eindeutig einer Folgegesellschaft zugeordnet werden zu können, können hier nur beispielhaft angesprochen werden.

SPATZ (1982) faßte die Vegetationsvielfalt einiger Tiroler Waldweidegebiete in folgende Grundtypen zusammen (Tabelle (S. 266) etwas ergänzt).

Deutlich ergibt sich hieraus u.a.:

Die Waldweidebestände passen so wenig in das Gerüst der beschriebenen Wald- oder Weidegesellschaften, daß sie oft nur mit Trivialbezeichnungen gekennzeichnet werden können.
Die Trockensubstanzerträge schwanken sehr stark, liegen aber weit unter denen der offenen Weidegesellschaften.
Die Bestandeswertzahlen schwanken noch weit stärker. Sie erreichen teilweise das Niveau der offenen Weidegesellschaften.

Generell lassen sich die Artenverschiebungen zunehmend beweideter Bergwaldgesellschaften in folgenden Punkten zusammenfassen:

(1) Fichten- (subalpin auch Lärchen-)Begünstigung und Zurückdrängung von Laubholz und Tanne (vgl. hierzu aber 3.1.8)
(2) Vereinfachung der Bestandesschichtung bis zum Totalausfall der Unterholzschicht
(3) Einwanderung bzw. Förderung von Arten alpiner Magerrasen (Seslerietalia- und Nardetalia-Arten)
(4) Einwanderung von Arten der Fettweiden und von Trittzeigern.

DAV
Deutscher Alpenverein

	BWZ Bestandeswertzahl TS Trockenmasseertrag	BWZ (%)	TS (dz/ha)
SILIKATGESTEINSBEREICH	Heidelbeer-Moosbestände unter extrem bodensaurem Fi-Wald	0,04	2,75
	Moosbestände mit Heidelbeere, Preiselbeere und Drahtschmiele unter stark bodensaurem Fi-Wald	0,64	1,54
	Heidelbeer-Moos-Bestände mit Preiselbeere u. Drahtschmiele unter stark bodensaurem Fi-Wald	0,25	2,86
	Sauerhumusbestände mit viel Heidelbeere, Moos, etwas Hain-lattich unter Fi und Ta	1,05	2,08
	Borstgras-Heidelbeer-Moos-Bestände mit Drahtschmiele unter stark bodensaurem Fi-Wald	1,7	2,73
	Bodensaure Magerweide unter Fichtenwald	2,7	1,88
	stark vermooste Magerweiden unter bodensaurem Fi-Wald	2,55	5,94
	Rotschwingel-Rotstraußgrasweiden mit wärmeliebenden Arten unter Fi und Lä	4,8	3,10
KARBONATGESTEINSBEREICH	Kalk- oder basenliebende Bestände mit viel Waldpflanzen, selten oberfl. versauert, unter Mischwald	2,2	1,76
	Waldkrautbestände an feuchten Steilhängen mit viel Moos unter Fi- und Ta-Wald	1,44	1,22
	Basenliebende Waldkräuter-bestände unter Mischwald, z.T. oberfl. versauert	2,03	3,02
	Basen- und wärmeliebende Bestände unter Fi und Fi-Mischwald	2,70	5,70
	Magerweiden mit Arten der Blau- u. Borstgrasrasen unter Fi und Lä, unterschiedlich feucht	2,18	3,76
	Extensivweiden mit Arten der Blau- u. Borstgrasrasen auf flachgr., kalkreichem Boden	1,48	2,71

AUFLICHTUNGSGRAD

AUFLICHTUNGSGRAD

Im subalpinen Karbonat-Lärchenwald des Wilden Kaisers konstatiert SMETTAN (1981) das Einwandern von Arrhenatheretalia- und Nardetalia-Arten unter Beweidungseinfluß. Wo sie nach Beweidungsende relativ rasch wieder verschwinden (z.B. im Scheiblingsteinkar innerhalb von ca. 50 Jahren), wird man von einer beweidungsbedingten Auslenkungsphase des Lärchenwaldes, nicht aber von einer tiefgreifenden Bestandesumwandlung sprechen müssen. Der Waldweidenutzung "entgegenkommende",

DAV
Deutscher Alpenverein

d.h. schon von Natur aus lichtere und grasreiche Bestände werden grundsätzlich weniger rasch irreversibel degradieren.
Dies dürfte z.B. auch für lockere Reitgras-Fichtenwälder (Calamagrostido-Piceetum SCHWEINGRUBER 1972) an Karbonat-Sonnhängen der unteren Bergstufe gelten, von denen z.B. SMETTAN (1981) annimmt, daß sie Ausgangspunkte der Waldweide gebildet haben könnten. Die Überlagerung der ursprünglichen und beweidungsbedingten Arten erzeugt dabei ein Maximum an Artenvielfalt. SMETTANs Aufnahmen des Reitgras-Fichtenwaldes bei Vorderkaiserfelden bzw. am Brentenjoch enthielten 84 bzw. 101 Arten. Ähnlich artenreich sind blockreiche Lärchen-Weidewälder höherer Lagen, so z.B. bei der Seeonalm zwischen Brünnstein und Traithen.

Weidebedingte Varianten wurden außerdem beschrieben bei

- bodensauren Fichten-Tannenwäldern (Oxali-Abietetum MAYER 1974): Auftreten verschiedener Beweidungszeiger z.B. bei der Kleinmoosenalm im Kaiser (SMETTAN 1981)
- Alpendost-Fichten-Tannenwäldern (Adenostylo glabrae-Abietetum MAYER 1974):
  Buchenarmut ist weidewirtschaftlich bedingt. Bestände wurden nach SMETTAN zumindest im Kaisergebiet "buchenrein" geschlagen. Nach Beweidungsende dringt die Buche wieder ein und nähert den Bestand dem Adenostylo-Abieti-Fagetum wieder an
- hochmontanen Fichtenwäldern (Piceetum montanum BR.-BL. 1939): LIPPERT (1966) fand in den Berchtesgadener Alpen zwischen 1000 und 1400 m ein mit Alchemilla monticola, Alchemilla glabra, Poa alpina, Cerastium vulgatum und Lärchen angereichertes Stadium, mit Ähnlichkeiten zu den höher gelegenen Lärchwiesenwäldern.

KAU & RINGLER (1975) unterschieden im 567 ha großen Waldweidegebiet der Winklmoosalm (Chiemgauer Alpen) auf Juramergeln im Wuchsgebiet eines hochstaudenreichen Fi-Ta-Bu-Mischwaldes (Adenostylo-Abieti-Fagetum) folgende Waldweidevegetationstypen:

- Lichte Fi-Ta-Bu-Althölzer (Bestockungsgrad 0,5 - 0,7) mit massenwüchsiger Waldstaudenflur (Calamagrostis, Brachypodium sylvaticum, Senecio fuchsii, Farne, Beersträucher); massenbildende Untergräser und Kräuter fehlen weitgehend, verwertbare Trockenmasse-Erträge 3,7 - 5,7 dz/ha
- Hieracium sylvaticum-Ranunculus aconitifolius-Caltha- und Carex-reiche lückige Fi-Junghölzer, 5,1 - 12,1 dz/ha
- Dichte mittelalte Fi-Bu-Bestände mit geringer Feldschicht (< 10 %); auf Lichtstellen u.a. Potentilla erecta, Hieracium sylvaticum, Alchemilla vulgaris agg., dort 1,9 - 2,1 dz/ha
- Räumiges Fi-Altholz mit hochdeckender Kraut- und Grasschicht, Erträge den Lichtflächen vergleichbar (10 - 15 dz/ha).

In den Berchtesgadener Alpen unterschieden RINGLER et al. (1975) in Plateaulagen auf nadelbaumförderndem Gestein (z.B. Gosau- und Nierentaler Schichten) einen Vaccinium-Waldweidetyp mit Zwergsträuchern, Borstgras, Goldfingerkraut und einigen futterschwachen Hochstauden unter Fi und Ta. An hochmontanen Mergelgesteinssteilhängen fanden sich Fi-überstellte, besonders trittanfällige Waldweiden vom Rostseggen-Hochstauden-Typ mit Grünerle. Vor allem auf flachen Moränenstandorten und im Karbonatbereich ist der Milchkraut-Waldweidetyp sehr verbreitet, in den viele Arten der Milchkrautweiden und Blaugrasrasen, ja der Almfettrasen eindringen. Auf subalpinen Dachsteinkalken mit viel Block-

DAV
Deutscher Alpenverein

schutt herrscht vielfach der Lärchen-Almrausch-Waldweidetyp, der mit milchkrautreichen Verlichtungen auf Verebnungen durchsetzt ist. Diese Typen wurden folgendermaßen almwirtschaftlich bewertet:

	Almen	Höhenlage (m)	Bestandeswertzahl	dz Trm/ha
Milchkrauttyp (räumig)	Stuben Gruben Lahner Mitterkaser W.	1300 - 1500	2,91 - 3,81	2,20 - 8,78
Vaccinium-Typ (geschlossen)	Anthaupten Moosen Lattenberg	1300 - 1500	1,84 (1 Probe)	1,5 - 4,5
Rostseggen-Hochstauden-Typ (räumig)	Roßfeld Ahorn Ecker	1200 - 1500		
Lärchen-Almrausch-Typ (räumig)	Gotzen Mitterkaser W. Mittereis Königstal	1500 - 1700	2,39 - 10	1,66 - 8,78
Lichte-Typ	Gotzen Mordau Zehnkaser	1100 - 1600	keine Probe vermutlich weit überdurchschn. BWZ	keine Probe weit überdurchschn. Erträge

5.1.4.2 Lichtweiden

Durch Beweidung ursprünglicher alpiner Rasen als auch Auflichtung von Krummholz- und Waldbeständen entstehen Formen der Blaugras- und Rostseggenrasen, die sich durch Präsenz oder Fehlen bestimmter Arten von den ursprünglichen Beständen unterscheiden.
LIPPERT (1966) unterscheidet sekundäre Seslerio-Caricetum sempervirentis-Bestände in den Berchtesgadener Alpen durch Nardus, Ajuga pyramidalis, Carex ornithopoda, Carex flacca, Plantago atrata (je nach Geologie immer wieder andere Trennarten). Deutlich verarmte Stadien ohne Trennarten fand er in ehemals stark schafbelasteten Bereichen. KNAPP (1953) und OBERDORFER (1978) fassen Aufnahmen stärker beweideter Blaugrasrasen unter dem Seslerio-Caricetum sempervirentis trifolietosum KNAPP 62 zusammen. ZIELONKOWSKI (1975) beschrieb die Blaugras-Horstseggen-Halde in einem Bergstock, der nirgends die natürliche alpine Rasenstufe erreicht, wo also sekundäre Ausbildungen vorherrschen dürften. Sie machen hier im Rotwandgebiet 8 - 10 % der Lichtalmfläche aus. Hier wie an den anderen überwiegend weidewirtschaftlich bedingten Blaugrashalden fehlen Kennarten der Assoziation wie z.B. Leontopodium alpinum und Chamorchis alpina fast immer. Weidezeiger wie Trifolium repens, Plantago media und Carum carvi verweisen bei den Rotwand-Blaugrasrasen auf extensive Beweidung vor allem durch Schafe. An der Obergrenze der Alpzone bei ca. 2400 m gehen Borstgrasweiden in Borstgras-Krummseggenrasen, eine beweidete Abwandlung der Krummseggenrasen, über.

DAV
Deutscher Alpenverein

Im Aveno-Nardetum unterscheidet OBERDORFER (1978) eine zum Poion alpinae tendierende Ausbildungsform unter starker Beweidung, in der u.a. Poa alpina, Crepis aurea und Trifolium pratense stark vertreten sind. KNAPP (1953) beschreibt eine Rotschwingel-Borstgras-Weide (Nardetum phleetosum) als Intensivierungsform von Aveno-Nardeten oder Heidelbeer-Borstgrasrasen auf Eisenhumus-Podsolen, in der Alpenlieschgras, Goldpippau, Rotklee, Rotschwingel und Straußgras zu den Milchkrautweiden vermitteln. OBERDORFER (1950) dokumentiert eine Poa alpina- und eine Veratrum album-Ausbildung des Nardetum alpigenum.

In der tiefmontanen Stufe vikariieren nach LIPPERT (1966) verschiedene Molinia litoralis-Gesellschaften mit den Rostseggenrasen. Eine durch Beweidung geprägte Abwandlung auf der Halsgrube am Hintersee kennzeichnete LIPPERT durch Luzula campestris, Achillea millefolium und Agrostis stolonifera.

Innerhalb des Rostseggenrasens (Caricetum ferrugineae) bildet sich auf mergelig-tonigen Standorten unter Beweidung eine Ausbildung mit Plantago atrata und Nardus stricta heraus. Ein Großteil der Lärchwiesenwälder (Caricetum ferrugineae laricetosum) dürfte ebenfalls in Erscheinungsbild und Artenzusammensetzung durch früheren Weideeinfluß mitgeprägt sein.

Auch aus alpinen Mooren entstehen durch anhaltenden Beweidungseinfluß spezifische Ausbildungen. Sie gliedern sich in 2 Gruppen:

(1) Kommen in dieser Form außerhalb des Weidebereichs nicht vor
Beispiele:
- Torfmoos-Borstgrasmoore mit verschiedenen Weidezeigern und Arten windharter Hochheiden (z.B. Diphasium alpinum)
- mit dungspezifischen Moossynusien (z.B. Splachnum-Arten) durchsetzte Braunseggensümpfe
- Juncus squarrosus-Gesellschaften (z.B. Neureuthalm)
- Trichophorum cespitosum-reiche Davallseggenriede.

(2) Kommen in dieser Form außerhalb des Weidebereichs nur in größerer Höhe vor
Beispiele:
- Gamsheide-Rasenbinsen-Moore (im subalpinen Bereich anthropogen mitbedingte Hochmoor-Erosionskomplexe).

In der Regel handelt es sich bei den unüberschaubar variablen Arten-Gemischen auf trittgestörten Hochmooren, Niedermooren, Anmooren und Quellfluren nicht um sinnvoll beschreibbare Standard-Artkombinationen, sondern um ständig umgeschichtete Degradationsstadien. Endstadien der Weidedegradation auch auf erodierten Hochmoorkörpern sind verarmte Rotschwingelweiden mit hohem Anteil an Caricetalia fuscae-Arten. Futterschwache Arten wie Pleurozium schreberi, Anthoxanthum odoratum, Carex echinata, Juncus filiformis und Sphagnum subsecundum erinnern darin an die "Moorvergangenheit" (vgl. RINGLER 1981). Wie rasch die Weidedegradation alpiner Moorgesellschaften ablaufen kann, ergibt sich beispielsweise aus einem Vergleich der PAULschen Beschreibung des Priesbergmooses (Königsseegebiet) mit dem heutigen Zustand (LIPPERT 1966 und RINGLER et al. 1975).

5.2 Vegetationsvergleich zwischen traditioneller und "moderner" Weidelandschaft, Vegetationseinflüsse aktueller Bewirtschaftungsänderungen

Die einzelnen Intensivierungsfaktoren Erhöhung der Beweidungsdichte, Düngerzunahme, Melioration und Bekämpfungsmittel wurden bereits de-

DAV
Deutscher Alpenverein

tailliert angesprochen. Es fehlt nun noch eine Zusammenschau der Vegetationsveränderungen. Dabei werden Auswirkungen der modernen Arbeitszeitverknappung (Abnahme der Viehbetreuung) mitberücksichtigt, auch wenn sie eigentlich einer personellen "Extensivierung" gleichkommen. "Intensivierungen" in diesem Sinne können auch schon in früheren Jahrzehnten (vorübergehend) eingetreten sein. Die im folgenden ausschnittsweise skizzierten Vorgänge sind nicht generell "d e r Almwirtschaft", sondern nur bestimmten örtlichen Bewirtschaftungsentwicklungen zuzuschreiben.

Die Darstellung gliedert sich in folgende Standortbereiche:

- Anreicherungsstandorte: Standorte, auf denen als indirekte Folge höheren Bestoßes und/oder geringerer Behirtung die Exkrementierung zunimmt
- Überweidungs- bzw. Aushagerungsstandorte: Weideteile mit hoher Verbißbelastung, aber geringem Kotanfall (auf denen Bestoßerhöhung die Aushagerung steigern kann)
- Almmeliorationsstandorte: Weideteile, auf denen aufwuchs- und ertragssteigernde Maßnahmen durchgeführt werden.

5.2.1 Anreicherungsstandorte

Nach OBERDORFER (1950) gehen im Falle der Allgäuer Grasberge bei stark zunehmendem Schafbesatz "in offenbar kurzer Frist die verschiedenartigsten natürlichen Rasengesellschaften gleichmäßig in triviale Alpfettweiden über. Alle ursprünglich differenzierenden, durch Neigung und Bodenprofil gegebenen Standortsunterschiede werden aufgehoben durch die alles beherrschende Stickstoffanreicherung und die intensive Art steter Abweidung. Was keine Blumenräuberei des Menschen in so kurzer Zeit vermag, besorgt in radikaler Weise das Schaf. Das Seslerieto-Semperviretum z.B. verschwindet und mit ihm das ganze Heer seltener und schöner Charakterarten, zu denen z.B. das Edelweiß und die Alpenaster gehören. Die Ausrottung des Edelweißes infolge übermäßiger Schafweide ist insbesondere vom Hochvogelgebiet geschildert worden (vgl. J.A. HUBER: Bergschafe. - In: Der Bergkamerad 1950). Arnikareiche Hochlagenmagerrasen sind in ihrem einstigen Bestand nur noch an kümmerlichen Reliktpflanzen zu erkennen". Artenreiche Seslerion-, Nardion- und Elynion-Gesellschaften, die er 1938 in voller Schönheit am Fürschießer erlebt hatte, fand OBERDORFER am 27. Juli 1950, also in der Zeit des Nachkriegs-Schafbooms, in folgendem Zustand wieder:

Ehemalige Blaugrashalde am Fürschießer, 2210 m, schafüberweidet, Fleckenmergel

Charakterarten der Milchkrautweide:

4.4.	Poa alpina	1.2	Trifolium badium
+.2	Phleum alpinum	1.2	Trifolium thalii

Allgemeine Grünlandarten:

+.1	Cerastium caespitosum	+.1	Prunella vulgaris
1.2	Alchemilla vulgaris	+.1	Taraxacum officinale
+.2	Trifolium repens		

Begleiter:

+.2	Poa varia	+.2	Ligusticum mutellina
+.1	Deschampsia caespitosa	1.1	Veronica alpina
2.2	Potentilla aurea	+.2	Myosotis alpestris
+.2	Potentilla brauneana	1.1	Achillea atrata

DAV
Deutscher Alpenverein

Relikte der Blaugrashalde:

+.1	Sesleria coerulea	+.2	Saxifraga moschata
+.2	Minuartia verna	+	Gentiana nivalis

Ehemalige Nardion- oder Elynion-Gesellschaft am Fürschießerrücken, 2200 m, schafüberweidet, Fleckenmergel

Charakterarten der Milchkrautweide:

3.3	Poa alpina	+.1	Trifolium badium
2.3	Trifolium thalii	+.2	Crepis aurea

Allgemeine Grünlandarten:

+.2	Anthoxanthum odoratum	+.2	Trifolium pratense
+.2	Festuca rubra	+.2	Trifolium repens
+.1	Cerastium caespitosum	1.1	Taraxacum officinale
+.2	Alchemilla vulgaris		

Begleiter:

1.2	Festuca pumila	1.2	Potentilla aurea
+.2	Poa varia	+.2	Ligusticum mutellina
+.1	Deschampsia caespitosa	+.2	Veronica alpina
1.1	Polygonum viviparum	+.1	Veronica serpyllifolia
+.2	Silene acaulis	+.2	Campanula scheuchzeri
+.2	Sagina saginoides	+.2	Polytrichum juniperinum

Relikte der Nardion- bzw. Elynion-Gesellschaft:

+.2	Nardus stricta
+.1	Euphrasia minima
+.1	Phyteuma hemisphaericum

Dasselbe Schicksal bereiteten Schafansammlungen im Gebiet des Kreuzecks der Oreochloa disticha-Gesellschaft, dem einzigen Vorkommen des Caricion curvulae auf deutschem Staatsgebiet. Nach Beobachtungen des Verfassers war das Zweizeilige Blaugras bereits 1977 weitgehend verschwunden. Die 3 ursprünglich sehr verschiedenartigen Bestände des Seslerion, Nardion/Elynion und Caricion curvulae waren zumindest in 2-3 Jahrzehnten, z.T. in wenigen Jahren, in fast unkenntliche Degenerationsstadien übergeführt, die dem Poetum alpinae RÜBEL (Alpenrispen-Lägerrasen) entsprechen. Ein ähnlicher Werdegang war seit 1950 den Nacktried-Gratfluren mit Edelweiß, Phaca frigida, Astragalus australis, Lloydia serotina, Draba fladnizensis u.a. Raritäten am Wildengundkopf beschieden, die in wenigartige Poa alpina-Deschampsia- Alchemilla-Aconitum-Lägerfluren übergingen (RINGLER unveröff.).

Schaflägerfluren, in denen Rumex alpinus durch Aconitum napellus ersetzt ist, sind das Endstadium der Kammlagen in schlecht gehüteten Hochlagen-Schafalpen. Bisweilen zentimetertief sammelt sich hier der Schafkot. KAU (1981) spricht sogar von einer moorartigen Sekundärhumusauflage am Wörnergrat unter einem Alpenrispenrasen. Auf RÖSCH (1984) machte diese Vegetation "wegen ihrer extremen Einseitigkeit einen trostlosen Eindruck".

Nicht überall führt erhöhter und weniger als früher gehüteter Schafauftrieb zu ähnlich drastischen Vegetationsänderungen (vgl. SCHWARZEL-MÜLLER 1985). Geomorphologische und geologische Unterschiede, insbesondere die unterschiedliche Nährstoffhaltefähigkeit der Standorte, die Weidedichte und die Ausdehnung der Schafreviere variieren den Veränderungsimpuls ganz erheblich.

DAV
Deutscher Alpenverein

Rinder-Lägerfluren sind zwar so alt wie die Almwirtschaft und wurden deshalb bereits unter 5.1 angesprochen, verdanken aber dem Zusammentreffen von Bestoßerhöhung und Personalrückgang (und damit Rückgang einer geregelten Düngerwirtschaft und Weideführung) einen Ausdehnungsschub. Ihre "pflanzensoziologische Konstruktion" wird daher an dieser Stelle ausführlicher behandelt.

Die von STÄHLIN & VOIGTLÄNDER (1952) in 62 Lägeraufnahmen von Chiemgauer und Allgäuer Almen gefundenen 157 Gefäßpflanzenarten enthalten nur 22 (weitgehend) alpine Arten (14 %). Mindestens 32 sind "Unkräuter", d.h. ausgesprochene Kultur- und Menschenbegleiter, also vorwiegend Trittzeiger, Abraum-, Acker- und Wegrandbesiedler der Klassen Secalinetea, Artemisietea und Plantaginetea, die in der natürlichen Hochgebirgslandschaft nur ausnahmsweise Ansiedlungsmöglichkeiten (z.B. Gamsläger = Balmen) fanden und z.T. sogar endozoisch hinaufgetragen wurden. Bezeichnenderweise sind mehr als 15 dieser Unkräuter einjährig, bedürfen also zur sicheren Wiederkehr eines ± offenen Saatbetts, wie es die Hochgebirgslandschaft i.d.R. erst in Form von trittzerwühlten Hüttenvorfeldern, Kotmassen und Viehkonzentrationsplätzen liefern konnte. In dieser Gruppe erreichen beispielsweise nach STÄHLIN & VOIGTLÄNDER

Poa annua Trifolium repens Ranunculus repens	eine Stetigkeit von über 75 %
Stellaria media Rumex obtusifolius Plantago major Chenopodium bonus-henricus Galeopsis tetrahit Agrostis stolonifera	eine Stetigkeit von 50 - 75 %.

Insgesamt 39 Arten entstammen den Hochstaudenfluren, waren also schon im Urzustand an oft nur kleinflächigen Sonderstandorten in der Umgebung vorhanden. Ränder von Lawinenrunsen, Windbruch- und Brandstellen in Bergwäldern, Grünerlengebüsche und deren Schneeschurflücken, aber auch tiefer liegende Bruch- und Sickerwälder (z.B. Senecio alpinus) dürften die "Artenlieferanten" gewesen sein.

In dieser Gruppe erreichen beispielsweise

Rumex alpinus Senecio alpinus Chaerophyllum hirsutum Deschampsia caespitosa	eine Stetigkeit von über 50 %
Stellaria nemorum Melandrium diurnum Epilobium alpestre	eine Stetigkeit von 25 - 50 %.

Natürliche und künstliche Waldlichtungen haben mindestens 12 Kahlschlagarten zu den Lägerfluren beigesteuert, darunter z.B.

Urtica dioica	mit 75 - 100 % Stetigkeit.

Wenige Arten dürften aus den frischen Urwiesen, u.a. Rostseggenhalden, dazugestoßen sein, darunter z.B.

Dactylis glomerata	mit 50 - 75 % Stetigkeit.

DAV
Deutscher Alpenverein

Auffallend ist das Zurücktreten von "Flachland-Unkräutern" und "Kahlschlagarten" zugunsten der eher alpinen Hochstauden im Bereich der Fichtenwaldgrenze bei 1600 m. Die Buchenwaldgrenze bei 1300 - 1400 m wirkt sich dagegen in der Läger-Artenzusammensetzung kaum aus.

Die Dominanten innerhalb der Hochstaudengruppe sind höhenspezifisch gegliedert: Auf den Niederalpen dominiert noch der Stumpfblättrige Ampfer (Rumex obtusifolius). Erst auf 1500 - 1600 m ist er vollständig durch den Alpenampfer (Blacken, Chrottastängl, Blätschen) abgelöst. Der Blaue Eisenhut (Aconitum napellus) rückt erst oberhalb 1400 m aus anderen Hochstaudenfluren in die Läger ein. Weiter oben kennzeichnet er vor allem die reinen Schafläger, denen Rumex alpinus vollkommen fehlt. Erst ab ca. 1700 m taucht die Stacheligste Distel (Cirsium spinosissimum) in den Lägerfluren - vor allem deren Randbereichen - auf.

Die Lägerfluren folgen nicht nur einem Höhengradienten, sondern gehen räumlich und zeitlich fast unmerklich in die naturnahen Hochstaudenfluren über. "Bei größerer Höhenlage und je mehr sie mit Felsblöcken durchsetzt sind, die eine gleichmäßige Verteilung der Kotnährstoffe verhindern, treten im allgemeinen Adenostylion-Arten in den Lägern auf ... bis in den seltener besuchten Nachtlägern in felsigem Gelände und auf den dazwischenliegenden ebenen Stellen mit Baumleichen die Grenzziehung zwischen Lägerflora und Karflur willkürlich wird ..." (STÄHLIN & VOIGTLÄNDER 1952, S. 366).

In der Blütezeit der Milchviehälpung lag das Zentrum der Lägerfluren eindeutig um den Almstall herum. Die Umstellung auf Jungvieh bei gleichzeitiger Vernachlässigung der Weideführung ist durch eine "Metastasenbildung" der Lägerfluren, d.h. die Neubildung vieler kleiner Läger auf den zerstreuten Nachtruhe- und Wiederkäuplätzen, gekennzeichnet. Die oben skizzierte "Montage" von Lägerfluren aus verschiedenen Artengruppen läuft heute vor unseren Augen, wenn auch unauffällig, an vielen Stellen ab.

5.2.2 Überweidungs- bzw. Aushagerungsstandorte

Die traditionelle Weideführung nahm Effekte einer Umtriebskoppelweide vorweg. Ihr Rückgang leistet dem natürlichen Selektionsdrang der Weidetiere Vorschub, erhöht somit den Verbißgrad der bevorzugten und erniedrigt die Weideintensität der mageren Weideteile. Dort, wo der Personalrückgang einen Übergang von der traditionellen Hütewirtschaft zur Portionsweide verwehrt, erhalten die vom Vieh verschmähten oder nur bei besonderen weideführenden Maßnahmen angenommenen Pflanzenarten Auftrieb. Der Entfall einer geregelten Düngerwirtschaft (d.h. der gleichmäßigen Ausbringung des Wirtschaftsdüngers) verschärft die Segregierung in Verlägerungs- und Aushagerungsbereiche. Vor allem Borstgras und Rasenschmiele bzw. Klee- oder Rotschwingelausbildungen des Borstgrasrasens oder Rotschwingel-Straußgras-Rasen breiten sich vielfach anstelle früherer Goldpippau-Kammgras- oder Milchkrautweiden aus. Bevorzugt abgeäste Weideteile werden schon nach wenigen Tagen wieder aufgesucht, weil junges Weidegras besonders beliebt ist. Sehr bald diversifiziert sich der Bestand in m e h r m a l s r a t z e k a h l abgefressene Weideteile und Bereiche mit hartem, überständigem Gras. Auf den übernutzten Teilflächen läßt nach mehrmaligem Abweiden die Wuchskraft der leistungstragenden Arten nach, weil die Reservestoffvorräte erschöpft sind. Ertragsschwächere Arten mit Rosetten, unter- oder oberirdischen Ausläufern, Rhizomen oder mit niederrasigem Wuchs wie z.B. Breitwegerich, Gänseblümchen, Alpenampfer, Kriechhahnenfuß, Aus-

DAV
Deutscher Alpenverein

läufer-Straußgras, Einjährige und Niedere Rispe drängen sich in den Vordergrund. Auf den untergenutzten Teilflächen verschlechtert sich der Gesamt-Futterwert durch Vordringen von Disteln, Germer, Farnen und Holzpflanzen.

5.2.3 Flächen mit ertragssteigernden Maßnahmen

Das Aufwands-/Ertragsverhältnis (Dosis-Wirkungsrelation) von aufwuchsverbessernden Maßnahmen folgt keineswegs der Grundregel: Je mägerer und ertragsschwächer, desto mehr lohnen sich Meliorationsmaßnahmen. Vielmehr schlagen Verbesserungsmaßnahmen wie Düngung und Umtriebsweide d o r t am besten an, wo

- die Bodenverhältnisse (noch) den Fettweiden entsprechen, auch wenn ertragsschwächere Pflanzengesellschaften vorherrschen
- früher einmal Fettweiden wuchsen und sich die Aushagerungssukzession bzw. Verlägerung noch nicht allzu weit davon entfernt hat
- wichtige Vertreter der Fettweidevegetation noch beigemischt sind (die sogenannten "milden" Ausbildungen der bodensauren und bodenbasischen Magerrasen bzw. die noch fettweidenarten-haltigen Lägerfluren).

Sie schlagen im allgemeinen dort fehl oder bleiben weit unter den Erwartungen, wo

- die Boden- und Wasserverhältnisse radikal geändert werden müßten (z.B. auf Quellstandorten, Anmooren, Alpmooren, Schuttfeldern, dysgeogenen Hartgesteinsrippen im Grasland)
- geländeklimatische Sonderbedingungen den mesomorphen Fettweidearten stärker zusetzen als xero- und peinomorphen Arten (z.B. auf windgefegten Graten, Kuppen und Jochen)
- ein vergrößertes Nährstoffangebot nicht mehr in Biomasse umgesetzt werden kann (alpine Stufe).

Grundsätzlich gelingt eine ökonomisch wirkungsvolle Vegetationsumwandlung am ehesten bei den "milden" Ausbildungen der Magerweiden auf wechselfeuchten bis wechseltrockenen Standorten. Auf bereits etablierten Fettweiden sind Ertragszuwachs und Artenumbau bei weiterer Intensivierung oft bescheiden. Auf "strengen" Ausbildungen der Magerweiden (z.B. Nardetum alpigenum typicum, Seslerio-Caricetum sempervirentis typicum), auf fettweidenarten-armen Zwergstrauchheiden, Seggenrieden und Alpmooren bleiben sowohl nachhaltig ertragreiche als auch mechanisch ausreichend "strapazierfähige" Weidenarben meist ein Luftschloß.
In der Regel gilt:
Nachhaltige Aufwuchssteigerung ist nur innerhalb jener Standorteinheiten möglich, in denen entweder früher oder jetzt noch auf Teilflächen ergiebige Fettweidegesellschaften wuchsen/wachsen. Solche "meliorationshöffigen" Standorteinheiten (Ökotope) entsprechen den "Gesellschaftsringen" im Sinne von SCHWICKERATH.

5.2.3.1 Intensivierung bereits etablierter Fettweiden

Nach WEISE (zit. nach BÜRKLE 1979) überschreiten Fettweiden-Bestandesveränderungen durch zusätzliche Düngungsmaßnahmen nicht die Grenzen der bereits vorhandenen Assoziationen. Allerdings können in tieferen Lagen Verschiebungen vom Alchemillo- zum Lolio-Cynosuretum eintreten (SPATZ 1970).

DAV
Deutscher Alpenverein

Bei Intensivierungen von Fettweiden verschieben sich die mittleren N-Zahlen um 0,5 - 1,0, Cynosurion-Verbandscharakterarten und Leguminosen (letztere insbesondere bei reiner PK-Düngung) sowie wertvolle Futtergräser (bei NPK) werden häufig gefördert. Horstrotschwingel, Wiesenflockenblume und andere Trennarten des mageren Flügels bleiben aus.

Allerdings überraschen die Koppelschafhaltungsversuche von BÜRKLE (1979) auf Allgäuer Landalpen insofern, als in mageren Kammgrasweiden der Borstgras- und Rasenschmielenanteil nicht nur in Standweiden, sondern auch in gedüngten Umtriebsweiden zunahm. Bei der Rasenschmiele (Deschampsia caespitosa) "genügen weder der beobachtete Verbiß noch die Nachmahd, die wegen des Bültenwuchses beträchtliche Schwierigkeiten macht, um eine Ausbreitung zu verhindern".

In den typischen Subassoziationen der Fettweidegesellschaften bleibt aufgrund der allgemeinen Wachstumsregeln die Düngewirkung auf wesentliche Standortsmerkmale aus. Auf labilen Dominanzunterschieden beruhende Faziesverschiebungen können aber durchaus von ertragsmäßiger Bedeutung sein.

Im Unterschied zu den meisten Naßweiden lassen sich feuchte Ausbildungen der Fettweiden auf indirekte Weise (Düngung, veränderte Weideorganisation) austrocknen, trittfester machen und von 10-15 auf rund 35 dt/ha steigern. Der Leguminosenanteil steigt dabei von unter 5 auf ca. 30 % (PK-Düngung).

Obwohl viele der wichtigsten Bestandbildner alpiner Fettweiden (z.B. Cynosurus cristatus, Lolium perenne, Plantago lanceolata, Centaurea jacea, Festuca pratensis, Poa trivialis) ihre Höchstgrenze bei ca. 1600 m finden, ergab ein PK-Gülle-Düngerversuch sogar in einer Milchkrautweide auf 1700 m (Mattalp am Pilatus) eine Verdreifachung der Nullparzellenerträge (33 dt/ha).

Das größte Intensivierungspotential steckt in den mageren Subassoziationen der alpinen Fettweiden. Z.B. kann durch Umwandlung einer Nardus- in eine Festuca pratensis-Ausbildung der Futterwert eines Alchemillo-Cynosuretum von 3,8 auf 5,8 gesteigert werden (SPATZ, SPRINGER & SPANDAU 1985).

5.2.3.2 Intensivierung von Naßweiden

Auf einer wechselnassen Flyschweide in 900 m erzielte DIETL (1977) durch Mineraldüngung und Veränderung der Weideorganisation eine maximal 4,5fache effektive Ertragssteigerung:

	keine Düngung		P-K-Düngung	
	Standweide	Umtriebsweide	Standweide	Umtriebsweide
Ertrag dt TS/ha	28,7	34,8	53,2	57,4
Relativertrag	100	121	185	200
Ertragsanteile (%):				
Gräser	33	46	37	54
Kleearten	2	4	33	18
Kräuter	10	18	12	17
Binsen	30	2	15	6
Seggen	25	30	3	5

DAV
Deutscher Alpenverein

Lange Zeit versuchte man in Schweizer Flyschalpgebieten "mit viel Mühe und Fleiß, aber mit wenig Sachkenntnis", Riedwiesen zu entwässern und futterbaulich zu verbessern. Trotz Dränung führte die Aufdüngung auf diesen kaum entwässerungsfähigen Tonböden lediglich zu einem Ersatz von wollgrasreichen Davallseggenrieden durch ebenso wertlose Waldsimsenbestände oder ungenießbare Staudenfluren mit Eisenhutblättrigem Hahnenfuß (DIETL 1977). Der Verlust naturschutzwichtiger Kleinseggenriede wurde also nicht durch eine betriebswirtschaftlich sinnvolle Aufwuchsverbesserung aufgewogen.

Dagegen erreichte GUYER ohne Entwässerung allein durch Düngung und angepaßte Weideorganisation auf einer Obwaldner Flysch-Naßweide (Flammulo-Juncetum effusi) eine Trockenmasseerhöhung von 32 auf 49 dt/ha bei Volldüngung und eine Umwandlung in eine gute Kammgrasweide.

5.2.3.3 Intensivierung von Magerrasen

Bereits 1888 zeigten STEBLER & SCHRÖTER, "wie durch Mistdüngung eine Borstgraswiese, deren Borstgrasanteil 69 Gewichtsprozente ausmachte, in gute Matte umgewandelt werden kann, indem Nardus völlig verschwindet und besseren Gräsern Platz macht".

In seinen 1930 - 1936 durchgeführten Versuchen auf der Schynigen Platte ob Interlaken zeigte LÜDI (1959), daß sich ein NPK-gedüngtes mageres, 1900 m hoch gelegenes Sieversii-Nardetum in eine milchkrautweidenartige Fettweide (Crepidi-Festucetum) verwandeln läßt. Nach Absetzen der Mineraldüngung genügten aber 10 Jahre, um die wertvollen Futterpflanzen wieder stark zu reduzieren und, bei weiterer Weidenutzung, das Borstgras wieder stark zunehmen zu lassen (HEGG 1984). Noch deutlicher war die Umwandlung bei kalkhaltigen Düngern. Eine 6malige Ausbringung von 50 kg Kalk/ha erzeugt eine Artengarniturveränderung, die mindestens über 25 Jahre eindeutig feststellbar ist (z.B. durch Reduktion von Arnica montana, Nardus stricta und Begünstigung von Phleum alpinum).

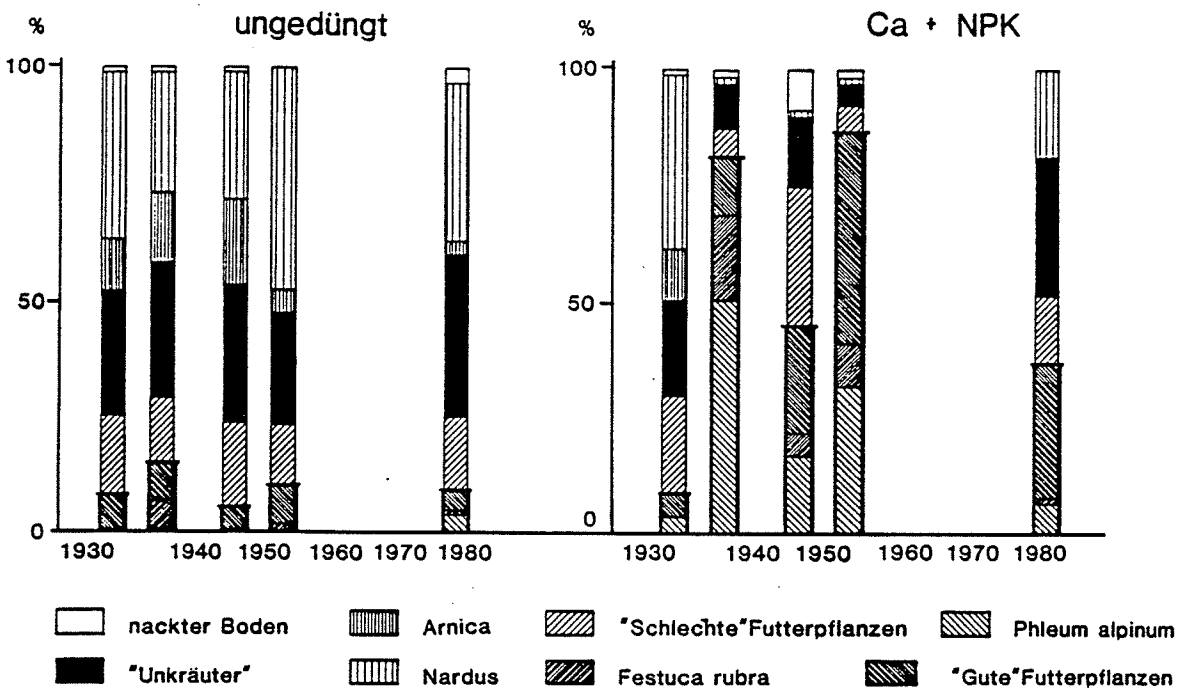
Naturschutzbedeutsame "Unkräuter" wie Polygonum viviparum, Trollius europaeus, Anemone narcissiflora, Pulsatilla alpina, Gentiana purpurea, Pedicularis tuberosa, Campanula barbata und Arnica montana wurden zwar zunächst durch "gute Futterpflanzen" wie Phleum alpinum, Festuca rubra, Prunella vulgaris, Briza media, Leontodon hispidus, Lotus alpinus, Poa alpina, Trifolium badium, T. pratense und T. repens weitgehend verdrängt, breiteten sich aber nach einigen Jahrzehnten Düngerruhe fast bis zum ursprünglichen Deckungsgrad wieder aus. Lediglich Arnika und Borstgras bleiben bei der Kalkvariante, weniger bei der kalklosen Düngungsvariante, über lange Zeit unterdrückt.

Für das Regenerationsvermögen artenreicher Hochlagenborstgrasrasen sind die LÜDIschen Versuchsflächen wegen ihrer Kleinheit (je 1,6 x 1,6 m) jedoch nur bedingt aufschlußreich. Auf einer großflächig "aufgedüngten" Fläche ist der Einwanderungsdruck von den Rändern her viel geringer; der Restitutionszeitraum wird also viel länger sein.

Wie auf der Schynigen Platte ist auch in den subalpinen und montanen Borstgrasweiden ein gewisser Grundbestand an guten Futterpflanzen die Voraussetzung für futterbauliche Verbesserbarkeit. Nach DIETL (1977) sind "strenge" Nardeten auf v o r w i e g e n d k i e s e l h a l t i g e m Muttergestein (z.B. Granit, Gneis, Flyschsandstein, Radiolarit, Liaskieselkalke) futterbaulich schwer zu verbessern (in der oberen subal-

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 101: Langzeitwirkung einer NPK + Kalk-Düngung in einem beweideten Sieversii-Nardetum auf der Schynigen Platte ob Interlaken (nach HEGG 1984), etwas verändert); ein Querstrich trennt jeweils die Gruppe der guten (unten) von den schlechten Futterpflanzen.



pinen Region z.B. das Trifolio alpino-Nardetum MARSCHALL & DIETL 1974, im montan-subalpinen Bereich z.B. das Carici piluliferae-Nardetum M. & D. 1974). Ein Mineraldüngerversuch auf einem "strengen" und relativ artenarmen Enzian-Borstgrasrasen (Nardetum alpigenum, Gentiana punctata-Ausbildung) der Gotzenalm (Königsseegebiet; 1700 m) auf Lias-Kieselkalk endete zwar in einem totalen Bestandesumbau, aber in einer Dominanz der Rasenschmiele (eigene Beob.).
In der Regel werden die futterbaulich nicht durchschlagend verbesserbaren Standorte durch die Bodentypen Eisenpodsol, Podsolgley und z.T. auch Braunpodsol sowie durch Anwesenheit einzelner Zwergsträucher (Besenheide, Rauschbeere, Heidelbeere, Alpenrose) und durch fast völliges Fehlen von Cynosurion- bzw. Poion-Arten bezeichnet.

Dagegen gelingen Verbesserungsversuche im Luzulo spicatae-Nardetum der Hochlagen und im Polygono bistortae-Nardetum tieferer Lagen, weil in diesen "milden" Nardeten Trifolium pratense, T. badium, T. repens, Poa alpina, Phleum alpinum und Ligusticum mutellina "in den Startlöchern hocken". KOBLET, FREI & MARSCHALL (1953) konnten in einem Luzulo-Nardetum auf 2050 m ob Arosa durch langjährige Düngung den Trockensubstanzertrag mehr als verdoppeln und die Magerrasenarten stark zurückdrängen.

Innerhalb der bodenbasischen Magerrasen rechnet DIETL (1977) besonders beim Seslerio-Caricetum sempervirentis trifolietosum, das bereits Klee, Alpenrispe, Alpenlieschgras, Kammgras und Goldpippau enthält, in den regenreichen Randlagen der Alpen mit einer Umwandelbarkeit in wertvolle Fettweiden.

DAV
Deutscher Alpenverein

SPATZ (div. publ.) und WEIS (1980) testeten die Intensivierungsmöglichkeiten von Blaugrasrasen, Silberdistel-Horstseggenrasen und Goldpippau-Kammgrasweiden auf einer Hauptdolomit-Plattenkalk-Alm in 1400 - 1600 m im Rotwandgebiet. Arrhenatheretalia-Arten, die vorher 5 - 7 % der vorkommenden Pflanzenarten ausmachten, steigerten ihre Massenanteile im Crepido-Cynosuretum schon im 1. Versuchsjahr, im Carlino-Caricetum und Seslerio-Caricetum dagegen erst ab der 2. Vegetationsperiode deutlich (vgl. 3.2.1.2).
Am Rückgang der Magerrasenarten waren vor allem Seslerion-, weniger Caricion ferrugineae-Arten beteiligt. In Ergänzung zu 3.2.1.3 zeigt die folgende Abbildung 102 die relative Häufigkeitsentwicklung publikumswirksamer Arten in Abhängigkeit zu verschiedenen Bewirtschaftungsvarianten.

"Über die enzianvernichtende Wirkung einer Almdüngung kann auch die Tatsache nicht hinwegtäuschen, daß einige Exemplare auf Standorten ohne größere Gräser-Leguminosen-Konkurrenz durch die Nährstoffzufuhr sichtlich gefördert wurden. Die Düngung schädigte die Enziane also nur indirekt, indem sie deren wüchsigere Konkurrenten stärker begünstigte. In der lückigen Narbe der ungedüngten Umtriebsweide blieben die Enziane in ihrem Auftreten ziemlich konstant; der reine Umtriebsweidegang schädigte sie offensichtlich nicht" (WEIS 1980, S. 99/100).

Etwas überraschend ist der Anstieg der Enzian-, Kugelblumen- und Soldanellen-Frequenzen auf den unbeweideten Koppeln, die WEIS mit einer relativ lückigen Schicht bodennaher Blätter erklärt. Die Mehlprimel profitierte auf wettbewerbsfreien Kleinstandorten dagegen von der Nährstoffzufuhr.

Gegenüber der Mineraldüngung konnte der reine Weidegang k e i n e B e s t a n d e s v e r ä n d e r u n g hervorrufen. Die ursprünglich vorherrschenden Seggen Carex sempervirens und Carex montana wurden besonders durch NPK-Düngung allmählich vollkommen verdrängt, der Kräuter-Gesamtbestand dagegen nur wenig beeinflußt.

5.2.3.4 Intensivierung von Zwergstrauchheiden und alpinen Rasen

Sinnlos ist eine Verbesserung typischer Zwergstrauchheiden (z.B. Rhododendro-Vaccinietum, Junipero-Arctostaphyletum, Empetro-Vaccinietum, Loiseleurio-Cetrarietum, Calluno-Vaccinietum).

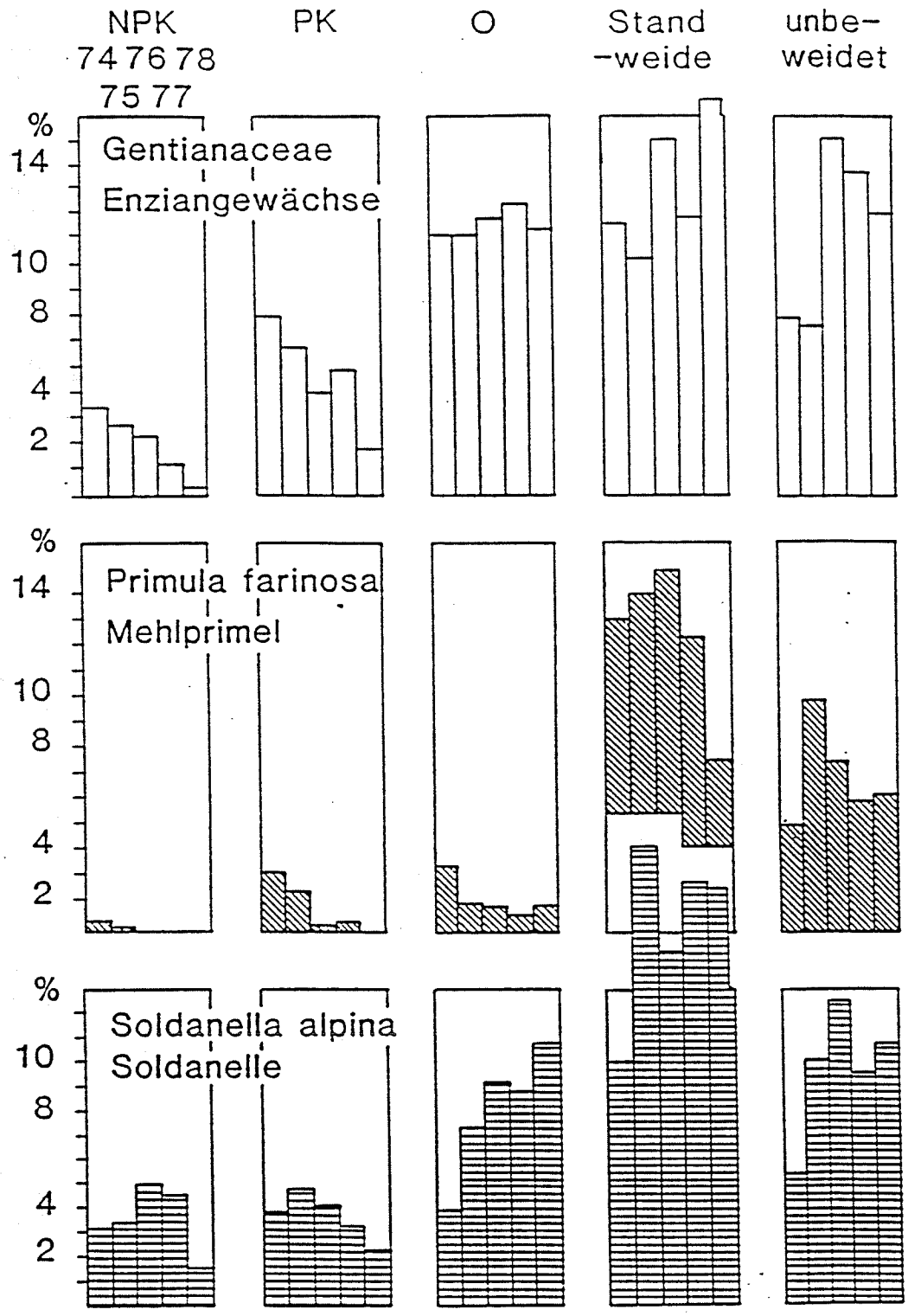
Düngungsversuche von Alpenrosenheiden ergaben entgegen den Erwartungen keine Wachstumshemmung, sondern eher eine Wachstumsförderung. "Erhöhte Mineralstoffzufuhr dürfte bei Vaccinium uliginosum somit zu einer Ausbreitung und Verdichtung des Bestandes führen" (KÖRNER 1984). Andererseits wurde die Frosthärte der Zwergsträucher gesenkt, bei Loiseleuria trat erhöhter Schneeschimmelbefall auf, die organische Substanz wurde beschleunigt abgebaut. Die Funktionsdauer der Zwergstrauchblätter war nach Düngung reduziert, 2jährige Alpenrosenblätter wurden seltener.

Dort, wo eine tiefgreifende Zwergstrauchheidenmelioration durch Planierung und Neueinsaat versucht wurde, ähnelt die Ersatzvegetation eher einer Pistenbegrünung und hat wenig floristische Ähnlichkeit mit einer "traditionellen" Milchkrautweide.

Noch aussichtsloser sind Meliorationsversuche von Polsterseggenrasen (Caricetum firmae) oder Krummseggenrasen (Caricetum curvulae).

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 102: Rückgang von Enzian, Mehlprimel und Soldanellen infolge Handelsdüngereinsatz:
N = Stickstoff, P = Phosphor, K = Kali



Quelle: nach SPATZ, G./WEIS, G.-B.: Nutzungsänderungen im Gebirge und ihre Konsequenzen für den Naturschutz. In: Verhandlung der Gesellschaft für Ökologie, Band VIII, Göttingen 1980; Original-Abbildungslegende: Das Verhalten geschützter Arten bei unterschiedlicher Bewirtschaftung (1500 - 1700 m ü.M., "Sandbichler-Alm" über Bayrischzell)

DAV
Deutscher Alpenverein

6. Weidewirtschaftlich bedingte Entwicklung der Tierwelt

Erst seit einem Jahrzehnt macht die tierökologische Hochgebirgsforschung Anstalten, auch nutzungsrelevante Fragestellungen im Hinblick auf künftige Bewirtschaftungskonzepte zu bearbeiten (MaB Hohe Tauern, MaB Ötztal, Projekt Achenkirch, MaB Jenner). Die Kombination erster, weitgehend noch stichprobenhafter Ergebnisse mit faunistischen Einzelhinweisen der reich verästelten Literatur ergibt aber bei weitem noch kein vollständiges oder abgerundetes Bild: Wichtige Tiergruppen sind im Almbereich überhaupt noch nicht systematisch bearbeitet. Die Spannweite höchst unterschiedlicher Standortsverhältnisse der verschiedenen Höhen-, Klima- und Substratzonen der Alpen läßt sich nicht mit Fallstudien in wenigen, eng begrenzten Gebieten abdecken. Das Kriterium der günstigen Erreichbarkeit verhindert querschnittsorientierte und ökosystemar verwertbare Analysen auf vielen Standortstypen.

Die folgenden Ergebniszusammenfassungen und Folgerungen sind daher vorläufiger Art und laufend fortschreibungsbedürftig. Die dargestellten Organismengruppen wurden nach ihrer ökosystemaren Bedeutung, nach der problemrelevanten Datenverfügbarkeit, aber auch nach ihrem Bekanntheitsgrad ausgewählt. Ihre Anordnung folgt in etwa der trophischen Pyramide bzw. Nahrungskette von unten nach oben.

In Anbetracht der bisher nahezu ausschließlich mit vegetationskundlichen, bodendynamischen, hydrologischen und landschaftsästhetisch-touristischen Argumenten geführten Diskussion über Almnutzungsalternativen schien eine gewisse Ausführlichkeit beim zoologischen Problemkomplex geboten.

Folgende Fragen stehen im Mittelpunkt:

(1) Wie hat sich die weidewirtschaftliche Öffnung der Bergwälder auf die Organismengruppe ausgewirkt?

(2) Wie reagiert die Organismengruppe auf verschiedene Intensitätsstufen der Almwirtschaft und ihrer Folgenutzung Wintertourismus?

(3) Welche Reaktionen sind nach dem Brachfallen zu erwarten?

Hemmnisse einer abgerundeten Gesamtbeurteilung sind u.a.:

- Auf den systematisch untersuchten Probeflächen fehlen einige wichtige Realnutzungsstufen oder sind mit den anderen Stufen standörtlich nicht direkt vergleichbar
- Die orografisch-edaphisch-vegetationsmäßige und nutzungsmäßige Abstufung der Probeflächen ist bei vielen untersuchten Organismengruppen nicht oder nur teilweise vergleichbar.

6.1 Boden-Mikrofauna

Detritophage Bodenorganismen, insbesondere Milben (Acarina), Springschwänze (Collembola), Enchyträen und Regenwürmer (siehe eigenes Kapitel) sowie einige andere Gruppen sind unentbehrliche "Prozessoren" der alpinen Bodenbildung. Sie tragen damit entscheidend zur Abpufferung und Stabilisierung gewaltiger Massenerhebungen gegenüber Verwitterungs- und Erosionskräften bei. Die Bodenfauna schafft erst die Voraussetzungen für den Angriff der mineralisierenden Mikro-Destruenten. Ohne sie würden sich alle weniger abtragsaktiven Gebirgsteile mit einer gering zersetzten Torf-, Rohhumus- und Streuschicht überziehen und der Kreislauf der Mineralstoffe würde in der Sackgasse des Rohhumusstapels enden.

DAV
Deutscher Alpenverein

Im Rahmen dieser Darstellung sind die Reaktionen der Bodenfauna auf

6.1.1 die Almgründung (d.h. Freistellung von Waldböden, Beweidungsbeginn auf bisher nur vom Wild genutzten Standorten)

6.1.2 die Extensivierung bzw. Brachlegung von Almflächen (d.h. nachlassende Trittbelastung, standing crop wird weniger abgeweidet)

6.1.3 die Intensivierung (d.h. höhere mechanische Belastung, höherer Erntegrad, geringere Bestandesstreu)

von besonderem Interesse. Von der ohnehin noch viel zu geringen Zahl einschlägiger Untersuchungen kann aus Platzgründen jeweils nur 1 Fallbeispiel von je einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe referiert werden. Wie bei anderen betroffenen Tiergruppen ist hier also keine abschließende Bewertung möglich.

6.1.1 Reaktionen der Boden-Mikrofauna auf Freistellung

SCHIMITSCHEK (1937) und JAHN & SCHIMITSCHEK (1952 a u. b) quantifizierten die Veränderung der Edaphon-Menge als Folge der weidewirtschaftlichen Schlägerung bzw. des Weidebeginns an 4 geologisch unterschiedlichen Stellen der nördlichen Kalkalpen (siehe Tabelle, S. 282). Bei Luftkapazitäten über 20 Volumprozent und einem Anteil an organischer Substanz von mehr als 40 % war die Milben- und Collembolendichte auf allen unbeweideten Standorten etwa gleich hoch. Bei gleicher Menge organischer Substanz sinkt allerdings die Dichte des Bodenlebens mit der Luftkapazität. In den Lassingalpen senkten Fichtenkahlschlag und 55jährige Beweidung die Luftkapazität auf 1/3 und die Zahl der Bodentiere je Liter Boden auf 1/36. Im Lech- und Tannheimertal zeigten sich ähnliche Degenerationsprozesse des Bodenlebens. Tiroler Studien ergaben einen quantitativen u n d qualitativen Rückgang der Bodentierbevölkerung, am stärksten bei den Oribatiden; ihr Anteil kann von 25 - 75 % (Fichtenholz) auf 0 (Weide auf Kahlschlag) zurückgehen.

Die Reaktion alpiner Böden auf den Weidebeginn ist allerdings unterschiedlich. Disposition zur Dichtlagerung und Viehtrittempfindlichkeit sind beispielsweise bei Kalksteinbraunlehmen höher als bei Rendzinen. Entsprechend unterschiedlich dürfte auch die quantitative und qualitative Reaktion der Bodenfauna bei der Almgründung ausgefallen sein.

An den in der folgenden Tabelle dargestellten Ergebnissen ist besonders auffällig:

- eine gegenüber Weideflächen deutlich höhere Bodenbelebung in Almmähdern
- eine mit der Weidedauer (zumindest bis 17 Jahren) zunehmende Reduktion der Bodenfauna (parallel zur fortschreitenden Bodenverdichtung und zum Humusschwund?)
- Starke Beweidung kann bis zur völligen Milben- und Collembolen-Freiheit führen
- Die aufgenommene Waldweide ist wesentlich Milben- und Collembolenreicher als die Lichtweiden.

Sicherlich lassen sich diese Ergebnisse nur mit Vorbehalt auf den z.T. sehr allmählichen Auflösungsprozeß der Bestockung in Almgründungsgebieten seit der Jungsteinzeit übertragen. Sie zeigen aber einen tiefgreifenden bodenbiologischen Sprung zwischen Alm und Wald, der integrierender Ausdruck einer völlig umgestalteten Bodendynamik ist.

DAV
Deutscher Alpenverein

Tabelle: Reaktion der Boden-Mikrofauna auf die Umwandlung von Bergwald in Weide (nach SCHIMITSCHEK 1937, JAHN & SCHIMITSCHEK 1952 a u. b)

	Luftkapaz. %	Glühverl. %	Milben je Liter	Collembolen je Liter	Summe je Liter
HERRENALM (NIEDERÖSTERR.)					
Fichten-Altbestand	25		1584	839	2423
seit 55 Jahren abgeholzt und beweidet	8		49	18	67
TANNHEIMER TAL (NORDTIROL)					
Fichtenbestand, beweidet	19,5	34,5	31-137	5-40	
Streu			15-446	37-140	
Schlagfläche	11	14,8	36-116	13-24	
Almlichtflächen, beweidet	5-8	9-18	1-56	1-27	
Waldboden NE-Hang	bis 42,5	25,2			
Boden unter Fi 150jährig	24,5	25,2	111-356	20-30	
Streu unter Fi 150jährig			94-111	8-49	
Boden unter Fi/Bu 150jährig	23,2	24,8	59-209	18-86	
Streu unter Fi/Bu 150jährig			86-210	16-50	
Almmänder	13,5	23,1	26-86	13-19	
beweideter Kahlschlag	7,7	14,8	2	1-13	
LECHTAL (NORDTIROL), HEUBERG					
Fichtenwaldboden	30-40	nicht gesondert untersucht			196-295
Fichtenwaldstreu		"			261-903
Waldrand zur Alm	27	"			29-100
beweidete Almmahd	11	"			14-26
beweidete Lichte	8	"			11-19
seit ca. 15 J. gerodet und beweidet, starker Tritt	4	"			9-17
LECHTAL (NORDTIROL), BRANDELE					
Fichtenwaldboden 1948	35	"			149-279
Fichtenwaldstreu 1948		"			19-52
seit 8 J. gerodet/beweidet	17	"			18-38
seit 10 J. gerodet/beweidet	27	"			11-28
seit 17 J. gerodet/beweidet	15	"			5-9
Lärchenbestand (Gruppe)	27	"			53-103
abgeholzter Lä-Bestand (Bew.)	20	"			3-6

DAV
Deutscher Alpenverein

6.1.2 Reaktionen der Boden-Mikrofauna auf Brachlegung und Verstaudung der Almen

TAHLER et al. (1978) verglichen die Klein-Bodenfauna verschieden alter Brachestadien von Rotschwingelweiden der Zentralalpen mit dem seit Jahrhunderten bewirtschafteten Zustand auf ± ähnlichem Standort:
In allen Alm-Sukzessionsstadien der Waldgrenzzone des Gasteiner Tales (Kristallin) dominieren innerhalb der Bodenfauna Milben (Acarina) und Collembolen. Interessanterweise verschiebt sich das Verhältnis Milben : Collembolen von 64 : 36 auf der bewirtschafteten Alm nach 39 : 61 auf der offenen Brachfläche. Im Grünerlenstadium schieben sich wiederum die Milben in den Vordergrund, was JANETSCHEKs (1949) Annahme zu bestätigen scheint, nach der in Klimaxgemeinschaften (reifen Sukzessionsstadien) die Milben überwiegen (vgl. auch die vorhergehende Tabelle).

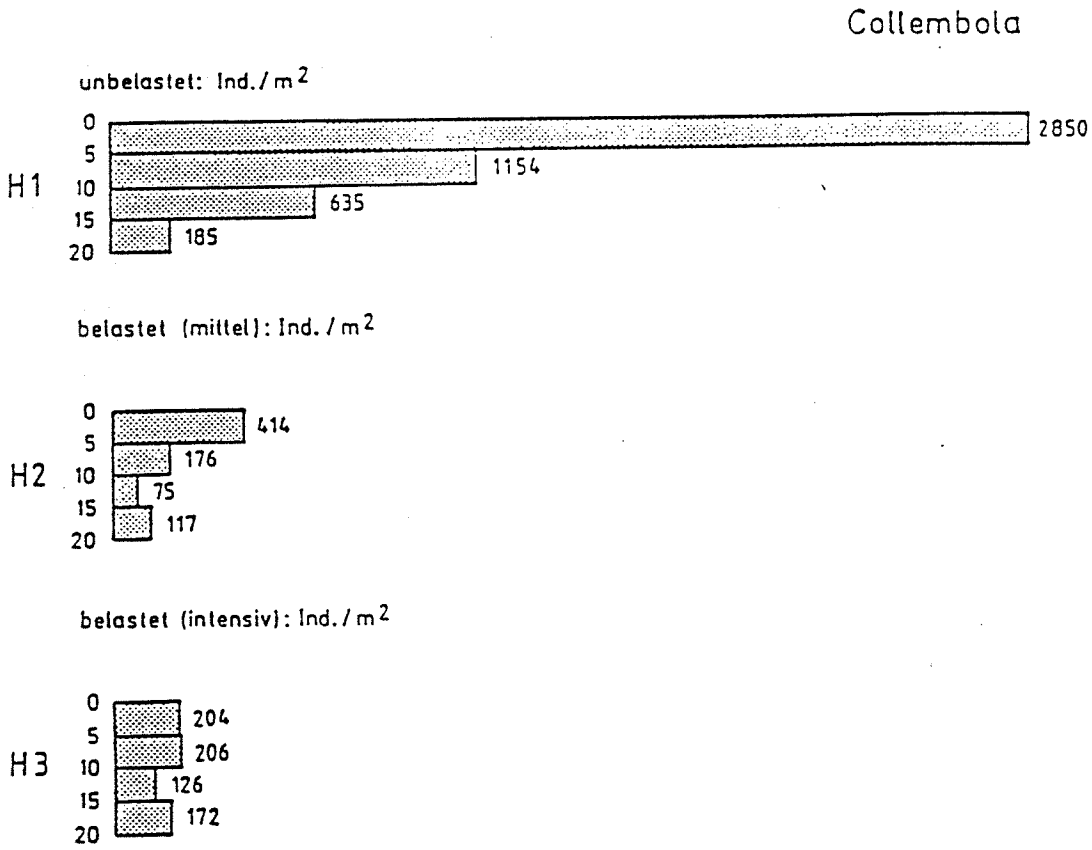
Bei den Oribatei (Hornmilben) werden die höchsten Abundanzen (30 000 Individuen pro m^2) im Grünerlenstadium erreicht. 5 Arten haben innerhalb des von THALER et al. (1978) untersuchten Almgebietes im Gasteiner Tal ihren Verbreitungsschwerpunkt in der bewirtschafteten Almweide, 5 Arten im inselförmigen und 4 im ausgedehnten Grünerlenstadium. Sogar die Alpenampfer-Lägerflur hat ihre eigene Oribatiden-Fauna (4 Arten praktisch nur hier). Interessanterweise fällt in der Lägerflur die Dominanz mikrophytophager (pilzfressender) Oribatiden mit der höchsten Xylanase-Aktivität (von Bodenpilzen eingesetzte Enzyme zum Hemizellulosen-Abbau) zusammen.

6.1.3 Reaktionen der Boden-Mikrofauna auf Alm-Intensivierung

TOPP (1984) verglich die Bodenfauna stark vom Weidevieh frequentierter mit extensiv beweideten Almteilen, ließ aber völlig brachgefallene Almen unberücksichtigt.
Die insgesamt 30 aufgefundenen Collembolen-Arten der östlichen Königssee-Almen erreichen bei extensiver Beweidung mit durchschnittlich 81 300, im Juni sogar mit 183 000 Ind./m^2 einen gesamtmitteleuropäischen Spitzenwert. Die Springschwanzdichten der stark beweideten und betretenen Geländeabschnitte sinken bis auf 14 % (auf der Gotzentalalm Ø 11 800 Ind./m^2). Der Rückgang betrifft aber nicht alle Arten gleichmäßig. Einige Arten sind auf den intensiv beweideten Stellen keineswegs geringer vertreten als in den Extensivbereichen (Abb. 103, S. 274).
Offen bzw. weiteren Untersuchungen vorbehalten bleibt die Frage, ob die auffallend hohe Collembolendichte extensiver Königssee-Almteile im Vergleich zu den Befunden SCHIMITSCHEKs & JAHNs (s. 6.1.1) auf einen Unterschied der Beweidungsdichte oder vielleicht sogar auf eine sekundäre Erholung des Bodenlebens im Anschluß an die Rodungsphase (die stärkste Situationsveränderung der Almgeschichte) zurückgeht. Allerdings erweisen sich die stark beweideten Königssee-Almteile als ebenso collembolenarm wie die Versuchsflächen von SCHIMITSCHEK & JAHN.
Abweichend zu SCHIMITSCHEK & JAHN erhielt TOPP (1984) bei den Milben (Acarina) auf den intensiv beweideten Versuchsflächen teilweise deutlich höhere Dichtewerte. Die stark frequentierten Flachteile der Gotzenalm enthielten im Durchschnitt 67 000 Ind./m^2, die wenig beweideten dagegen nur die Hälfte. Spitzenwerte von mehr als 300 000 Ind./m^2 auf den Berchtesgadener Almen stehen mitteleuropäischen Durchschnittswerten von etwa 10 000 - 200 000 gegenüber (Abb. 104, S. 285).

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 103: Individuendichte der Springschwänze auf den östlichen Königsseealmen (Gotzental, Vogelhütten-Krautkaser) in verschiedenen Bodentiefen in Abhängigkeit von der Viehtrittbelastung (aus TOPP 1984)



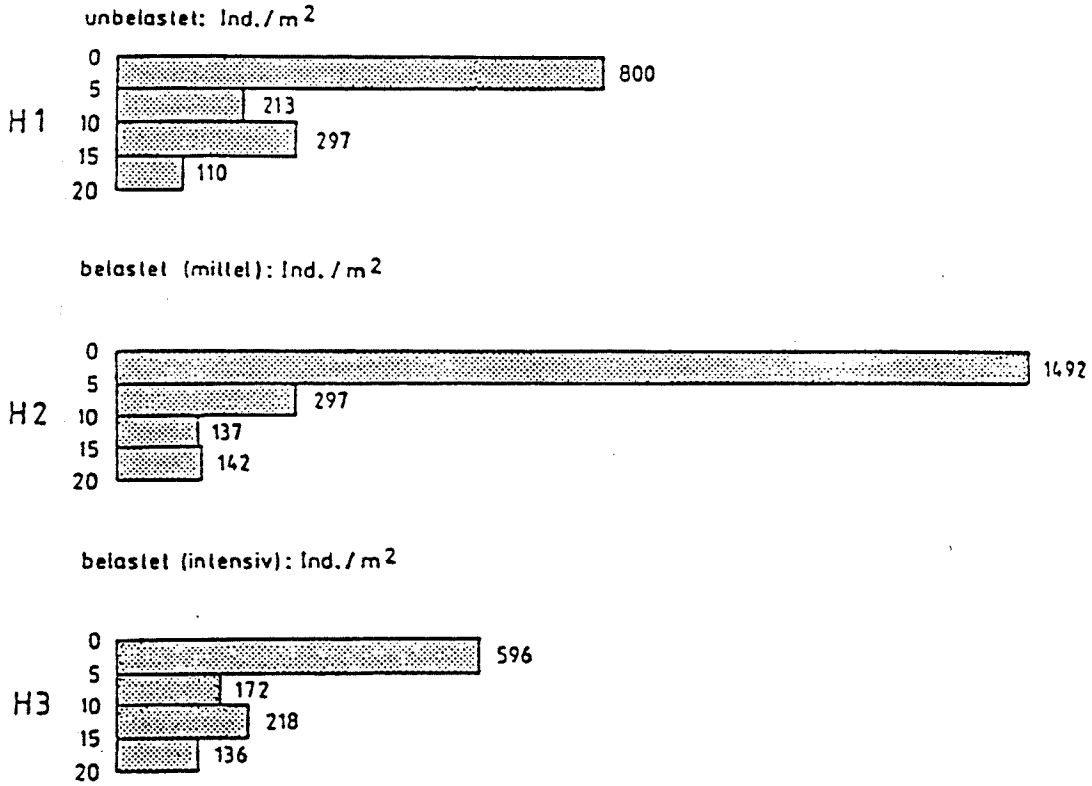
Ursachen für die Divergenzen des Verhaltens von Collembola und Acarina zwischen den TOPPschen und den SCHIMITSCHEK-JAHNschen Versuchsalmen können wahrscheinlich erst nach einem Vergleich der Bewirtschaftungsbedingungen während und (lange) vor dem Untersuchungszeitraum angegeben werden. Die Diskrepanzen erstrecken sich auch auf die Rolle der Hornmilben (Oribatei), die beispielsweise am Brandele (Lechtal) durch Rodung und starke Beweidung stark reduziert, am Königssee aber eher von der mechanischen Belastung (sowohl Weidetiere als auch Pistenskibetrieb) zu profitieren scheinen. TOPP verweist auf eine relativ hohe Belastungsresistenz durch kugelige Körperform und feste Chitinpanzerung.

6.2 Regenwürmer und Enchytraeiden (Wenigborster)

Von den vielen Regenwurmarten der Gebirgslandschaft - allein auf 2 Versuchsstandorten auf Jenner-Almen wurden 8 Arten festgestellt - ist allenfalls der Grüne Regenwurm im morschen Buchenholz von Waldweiden und Bergmischwäldern einigermaßen publicity-trächtig. In Anbetracht ihrer flächenbezogen gewaltigen Biomasse, ihrer Stoffumsatzleistung und ihrer landschaftshaushaltlichen Bedeutung verdienen Regenwürmer aber keine geringere Beachtung als Steinadler, Bartgeier, Murmeltier, Birkhuhn oder Apollofalter. Als "Hauptverantworliche" für Streuverarbeitung, Ton-Humus-Koppelung und Krümelgefüge, Filtergerüst und natürliche

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 104: Milben-Individuendichte verschiedener Bodenschichten in Abhängigkeit zur Viehtritt-Belastung von Almen des östlichen Königssee-Gebietes (aus TOPP 1984)



Bodendrainage steuern sie Bodenbildung, Durchwurzelung, Kohlenstoff- und Nährstoffbilanz, Schadstoffbelastbarkeit, Wasserrückhaltevermögen und Ertragsleistung der Weideflächen. Immerhin übertrifft ihre maximale Dichte auf Almflächen (auf wenig genutzten Flächen über 300/m²) den Durchschnittswert für Weideland der gemäßigten Breiten von 200/m² (PERSSON & LOHM 1977 zit. nach TOPP 1984).

Die Reaktion der Regenwurmfauna (und der nahe verwandten, aber viel kleineren Enchytraeiden, die z.B. in sauren Böden die dort ausbleibenden Regenwürmer ersetzen können) auf unterschiedliche Almnutzungstrends ist daher für die künftige Nutzungsplanung nicht unerheblich. Erste Erkenntnisse hierzu lieferten die bodenfaunistischen Untersuchungen im MaB-Projekt Berchtesgaden (TOPP et al.).

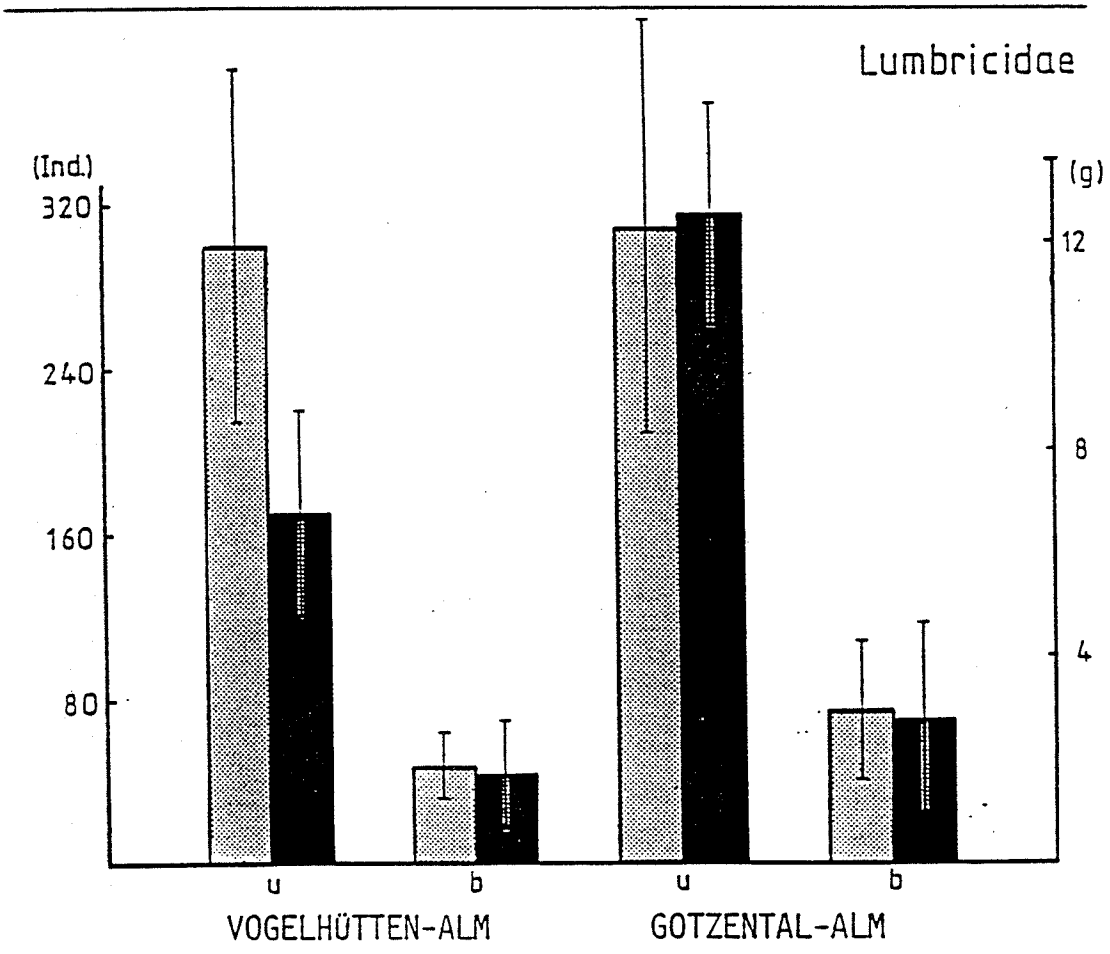
Abb. 105, S. 276, illustriert den gesamten, Abb. 106, S. 277, den bodentiefenabhängigen Regenwurmbesatz bei unterschiedlicher Weideintensität (Trittbelastung). Die auf der Vogelhütten- und Gotzentalalm gewonnenen Werte werden im folgenden mit Referenzuntersuchungen aus anderen Regionen verglichen (nach TOPP 1984, umgestellt) (s. Tabelle auf S. 276).

Insgesamt besteht eine hochsignifikante negative Korrelation zwischen Trittintensität und Abundanz der Regenwurmarten (Reduktion um 3/4 bis 4/5). TOPP betont aufgrund fast identischer Ergebnisse von verschiedenen Versuchsstandorten, daß diese Korrelation allgemein und nicht nur unter bestimmten jahreszeitlichen und regionalen Voraussetzungen gelten dürfte. Bei starker Weidebelastung kann die Regenwurmdichte sogar auf die in mitteleuropäischen Ackerflächen erreichten Minimalwerte absinken.

DAV
Deutscher Alpenverein

	Regenwürmer	
	Ind./m²	g/m²
Vogelhüttenalm: gering beweidet, wenig trittbelastet	300 ± 96	36,9
Vogelhüttenalm: intensive Trittbelastung	51 ± 33	9,7
Gotzentalalm: gering beweidet, wenig trittbelastet	313 ± 110	69,5
Gotzentalalm: intensive Trittbelastung	74 ± 36	15,4
englische Weiden	389 - 470	52- 110
isländische Weiden	390	56
Ackerland (Deutschland)	220	48
Ackerland England	18	1,6

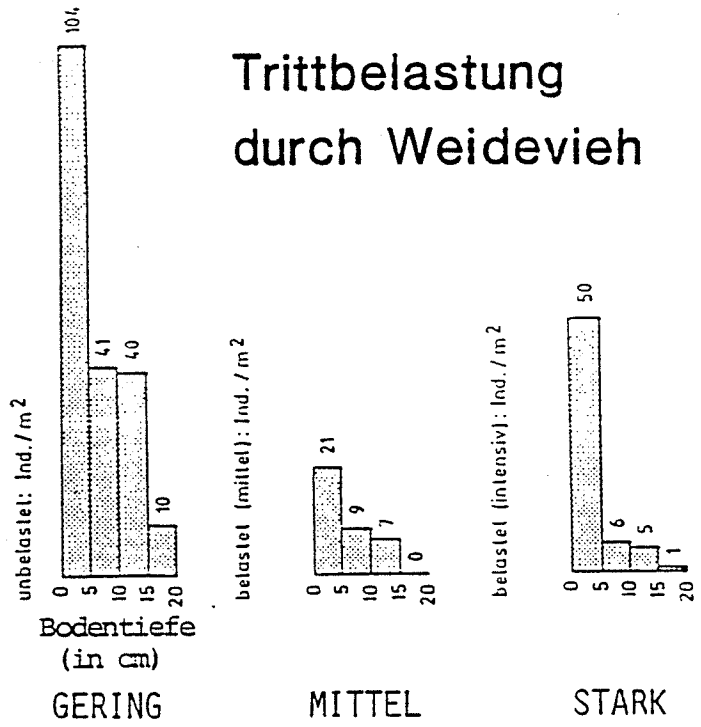
Abb. 105: Regenwurm-Besatzdichte/m² (Ø, Max. und Min.) auf Flächen mit unterschiedlicher Trittbelastung durch Weidetiere (aus TOPP 1984)



u = wenig belastet, b = intensive Viehtrittbelastung
helle Säulen = Individuenzahlen, dunkle Säulen = Biomasse (x + 95 % VB)

DAV
Deutscher Alpenverein

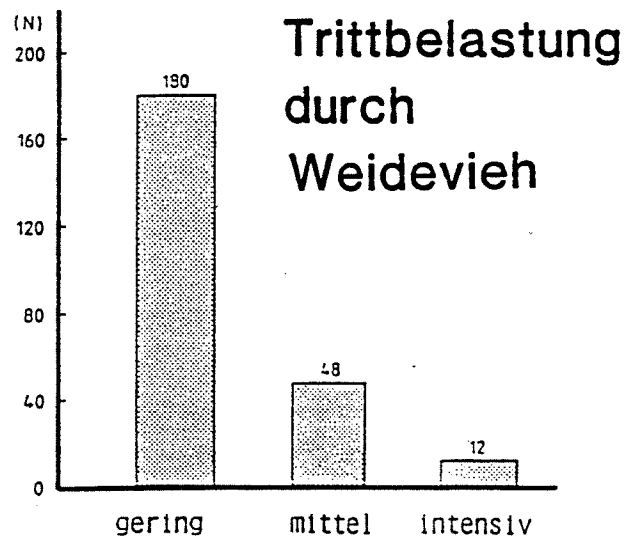
Abb. 106: Individuendichte der Regenwürmer in verschiedenen Bodentiefen in Abhängigkeit von der Trittbelastung durch Weidetiere (aus TOPP 1984)



Deutlich wird erkennbar, daß der negative Einfluß des Weidetritts auf den Regenwurmbesatz mindestens 2 dm in die Almböden hineinreicht. Die Regenwurmreduktion beträgt in 0 - 5 cm "nur" 1/2, in 5 - 20 cm Tiefe aber 6/7 - 9/10 des wenig belasteten Vergleichsstandortes. Regenwurmhemmend könnten dabei wirken: Bodenverdichtung, Biomasse- und damit Pflanzenstreuentzug durch die Weidetiere, Vernässung.

Parallel dazu sinkt auch die Dichte der nachweislich über mindestens eine Vegetationsperiode funktionsfähigen Regenwurmröhren, gewissermaßen die "Entwässerungs- und Belüftungsinfrastruktur" der Böden (Abb.107).

Abb. 107: Anzahl der senkrecht verlaufenden Regenwurmröhren/m² in Abhängigkeit von der Trittbelastung durch Weidetiere

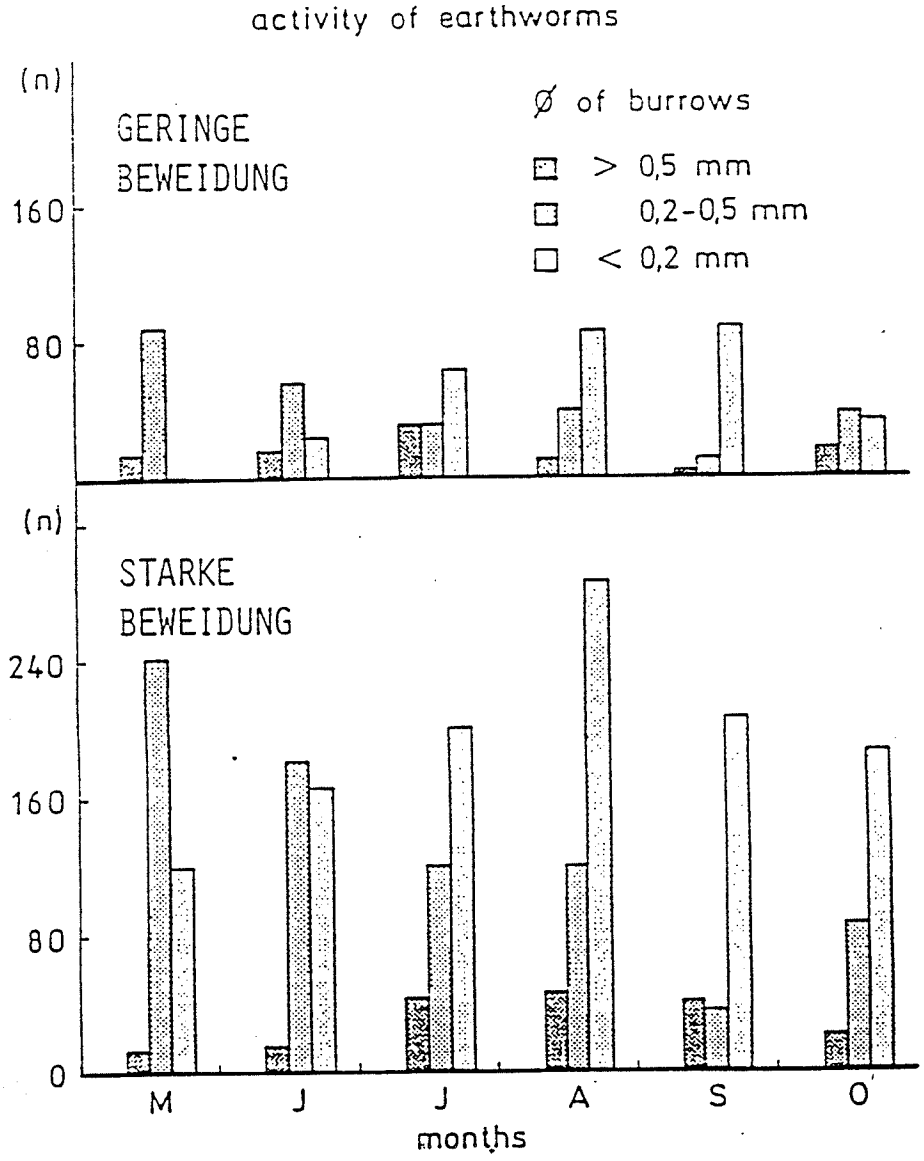


Mit zunehmender Trittbelastung kann die Dichte der Regenwurmröhren also auf 1/4 (mittlere Belastung) bis 1/10 (hohe Belastung) des Wertes wenig genutzter "unterbeweideter" oder brachgefallener Almabschnitte zurückgehen.

DAV
Deutscher Alpenverein

Wie sich das von den Regenwurmarten geschaffene Durchlüftungs- und Wasserleitungssystem des Almbodens auf unterschiedliche Röhrendurchmesser verteilt, zeigt Abb. 108. Gleichzeitig wird die über die Vegetationsperiode relativ gleichmäßige Verteilung der Wurmröhren deutlich.

Abb. 108: Grabaktivität der Regenwürmer auf der Vogelhütten-/Krautkaseralm am Jenner, gemessen an der allmonatlich ermittelten Zahl der senkrechten Wohnröhren/m² im Bereich der Jenner-Mittelstation (aus TOPP 1984)
Oben: intensive Trittbelastung durch Weidetiere
Unten: Vergleichsfläche mit geringer Belastung

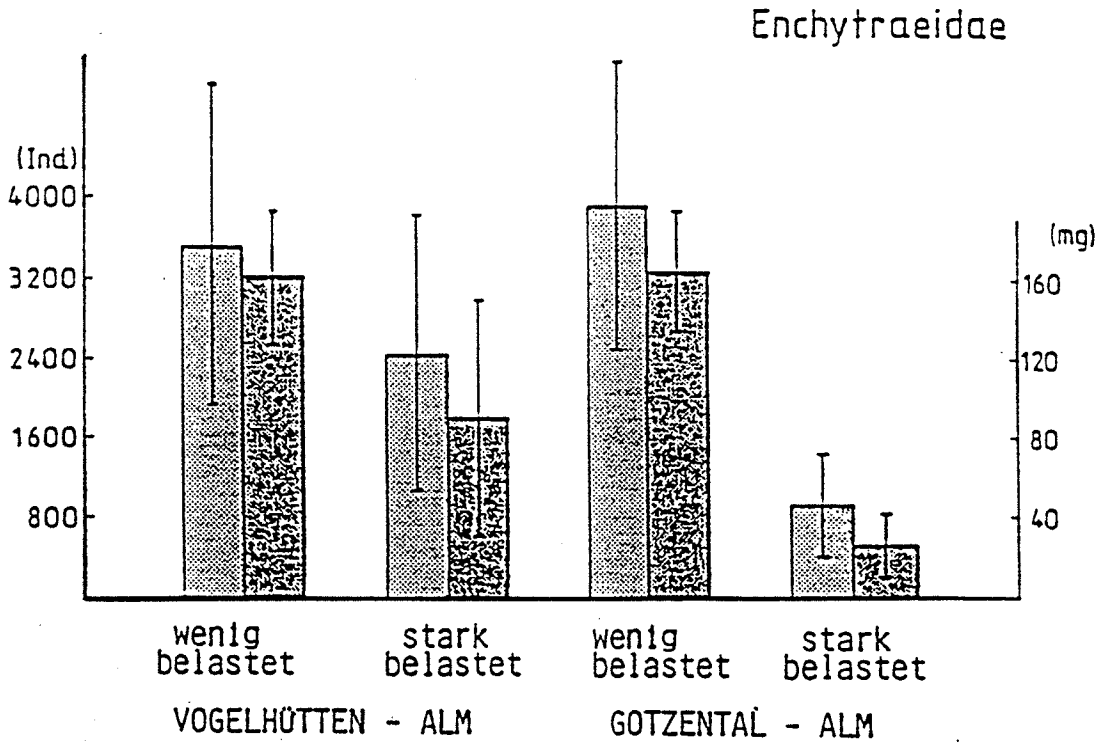


Erreicht die Regenwurm-Biomasse beispielsweise auf der Gotzentalalm eine Größenordnung von 120 kg/ha, so liegt die Enchyträen-Menge mit rund 1,6 kg/ha wesentlich darunter. Die durchschnittliche Individuendichte bewegt sich mit etwa 4000/m² deutlich unter den für mitteleuropäische Grasländer angegebenen Werten (TOPP 1984). Charakteristisch ist die sehr ungleichförmige Enchyträen-Verteilung: Auf den Berchtesgadener Almen lagen Proben mit nur 20 - 50 Ind./50 cm² unmittelbar neben solchen mit 400 - 500 /50 cm².

DAV
Deutscher Alpenverein

Auch bei den Enchyträen wirkt sich Steigerung des Weidetritts sehr stark dichtereduzierend aus (auf der Gotzentalalm Rückgang auf 20 %), wiewohl auf der Vogelhüttenalm (Jenner-Mittelstation) der Unterschied vom wenig zum stark belasteten Almstandort nicht signifikant war (Abb. 109).

Abb. 109: Durchschnittliche Enchyträen-Besatzdichte auf Almflächen mit unterschiedlicher Weidebelastung (aus TOPP 1984, ergänzt)



helle Säulen: Individuendichte/m²; dunkle Säulen: Biomasse/m²

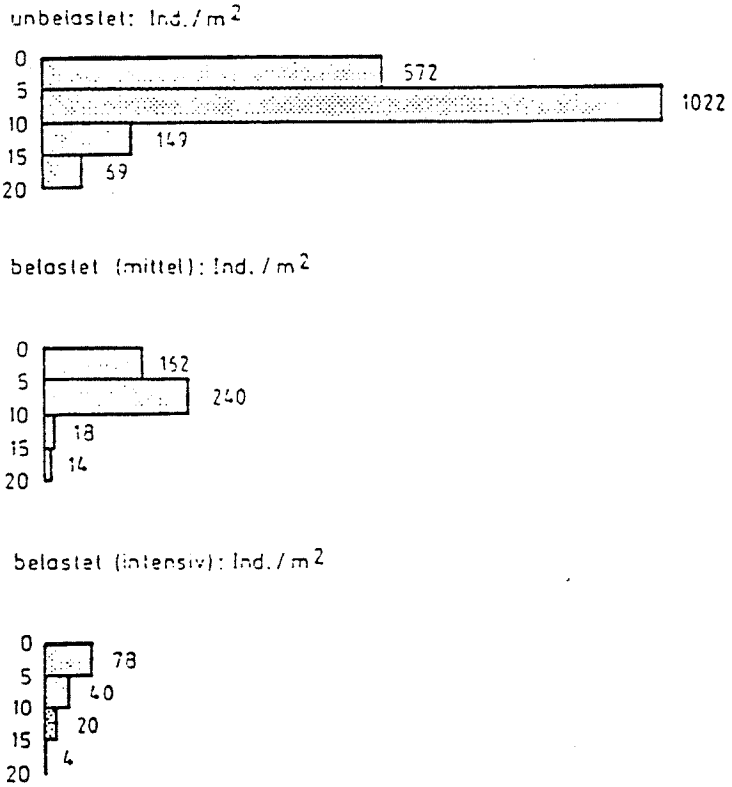
Die bodenbiologische und landschaftsökologische Funktionseinheit der Regenwürmer und Enchyträen (Oligochaeta) soll abschließend noch einmal en bloc betrachtet werden (Abb. 110, S. 280). Dabei zeigt sich ein Maximum des Beweidungseinflusses in der Bodenschicht 5 - 10 cm, wo auf stark vertretenen Standorten nur 1/25 der Oligochaetenmenge wenig belasteter Almflächen vorhanden ist (- 96 %).

Zusammenfassend und ergänzend läßt sich feststellen:

(1) Auf mittel- bis tiefgründig verwitternden Standorten mit Mullhumusdynamik (vor allem den flacheren Hängen und Verebnungen auf tonreichen Gesteinen) trat eine im Artenspektrum wohl stark abweichende Regenwurm-Gemeinschaft nach der Almgründung an die Stelle der Regenwurm-Gemeinschaften vorgängiger Bergwälder. Regenwurmfreie oder -arme Almrasen (insbesondere stark austrocknende Moderrendzinen und Ranker mit Blaugras- oder Zwergstrauchvegetation) dürften sich teilweise aus bereits ursprünglich relativ regenwurmarmen Tangelhumus-Krummholzbeständen gebildet haben. Wo die historische Almwirtschaft z.B. durch Humusschwund oder Abbrennen die Bodenprofile immer weiter kappte, dürfte sich die Regenwurmtauglichkeit dieser Standorte immer weiter verschlechtert haben.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 110: Individuendichte der Wenigborster (Oligochaeta) auf Almen des östlichen Königsseegebietes in verschiedenen Bodentiefen bei unterschiedlicher Beweidungsintensität (aus TOPP 1984)



Nach den Almrodungen eintretende Versauerungsschübe und Änderungen der Humusdynamik könnten nicht nur Artenverschiebungen der Lumbriciden, sondern auch eine gewisse Ablösung von Regenwürmern durch Enchyträen ausgelöst haben.

(2) Eine sehr starke Beeinträchtigung der Lumbriciden- und Enchyträen-Gemeinschaft durch hohe Beweidungsdichte mit entsprechender Trittbelastung ist nachgewiesen.

(3) "Unterbestoß" bzw. Brachfallen von Almrasen wird man nicht als regenwurmschädigenden, sondern eher -begünstigenden Prozeß interpretieren müssen.

(4) Starker Skibetrieb und sommertouristische Trittbelastung werden sich nicht weniger negativ auf die Oligochaetenfauna auswirken als "Überbestoß".

(5) Der Viehauftrieb kann zur Regenwurmverbreitung in höhere Lagen beigetragen haben. Beispielsweise nehmen TOPP et al. bei Eisenia foetida in den Berchtesgadener Alpen einen Kokon-Transport durch das Weidevieh an.

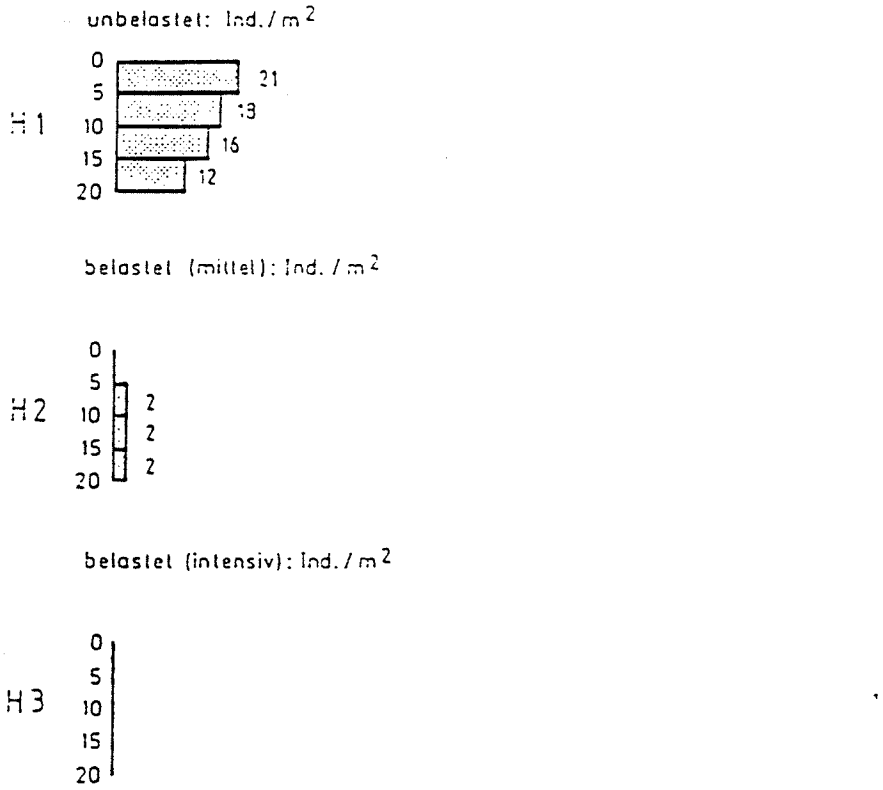
6.3 Tausendfüßer (Myriopoda)

Bei den Tausendfüßern endet die Steigerung der mechanischen Belastung durch das Weidevieh in einem vollkommenen Verschwinden.
Sind insbesondere die räuberisch im Lückensystem des Bodens lebenden und wegen ihrer gestreckten Gestalt bis in tiefere Schichten vordringen-

DAV
Deutscher Alpenverein

den Geopnilomorpha im wenig beweideten Gelände zahlreich anzutreffen, so nimmt ihnen die Weideverdichtung (z.T. auch Stauvernässung) den Lebensraum (TOPP 1984). Überraschend war das Fehlen von Zweifüßern (Diplopoda) im gesamten untersuchten landwirtschaftlichen Bereich des Berchtesgadener Alpenparks (nur 2 Exemplare!) angesichts ihrer relativ hohen Abundanz in der näheren Umgebung (15 Arten).
Myriopoden gehören offenbar zu den am stärksten von der alpinen Weidewirtschaft verdrängbaren Tiergruppen.

Abb. 111: Individuendichte der Tausendfüßer in verschiedenen Bodentiefen von Almen des östlichen Königsseegebietes in Abhängigkeit von der Viehtrittbelastung (aus TOPP 1984)



6.4 Asseln

Die seltene farblose mikrokavernikole Assel Mesoniscus alpicola wurde in den Bayerischen Alpen vor allem auf oder im Randbereich von Almen festgestellt, so auf der Fischunkel-, Salet-, Unterlahner- und Schrainbachalm in den Berchtesgadener Alpen (FREUDE 1953). Sie besiedelt kalte, schotterige, aber humose Böden mit vielen Mikrokavernen und hoher Feuchtigkeit, z.B. in der Nähe von Almbächen oder Wasserzügen.

6.5 Bodenlebende Wirbellosen-Fauna insgesamt

Die beiden folgenden Abbildungen stellen sämtliche Boden-Wirbellosen und deren Teilmenge, die Insekten-Larven, in ihrer Tiefenverteilung auf unterschiedlich stark beweideten Berchtesgadener Almen dar. Auffallend ist hierbei, daß zwar von gering nach mittel belastet, nicht aber von mittel nach intensiv belastet eine deutliche Reduktion auftritt. Als Ursache für die nur mäßige Abnahme (Wirbellose insgesamt) oder sogar leichte Zunahme (Insekten-Larven) von mittel nach intensiv-beweidet ist ver-

DAV
Deutscher Alpenverein

mutlich die "Biomassen-Substitution" vieler entfallener durch wenige dominantere Arten/Gruppen, d.h. eine Verschiebung zu extremerer Dominanzstruktur, anzunehmen (vgl. THIENEMANNsche Regeln!). Freilich darf die Zunanme der Milben als "Hauptnutznießer" nicht über die bei den meisten Gruppen sehr deutlichen Einbrüche hinwegtäuschen.

Abb. 112: Individuendichte der bodenlebenden Wirbellosen in verschiedenen Bodentiefen in Abhängigkeit von der Viehtrittbelastung auf Almen des östlichen Königsseegebietes (aus TOPP 1984)

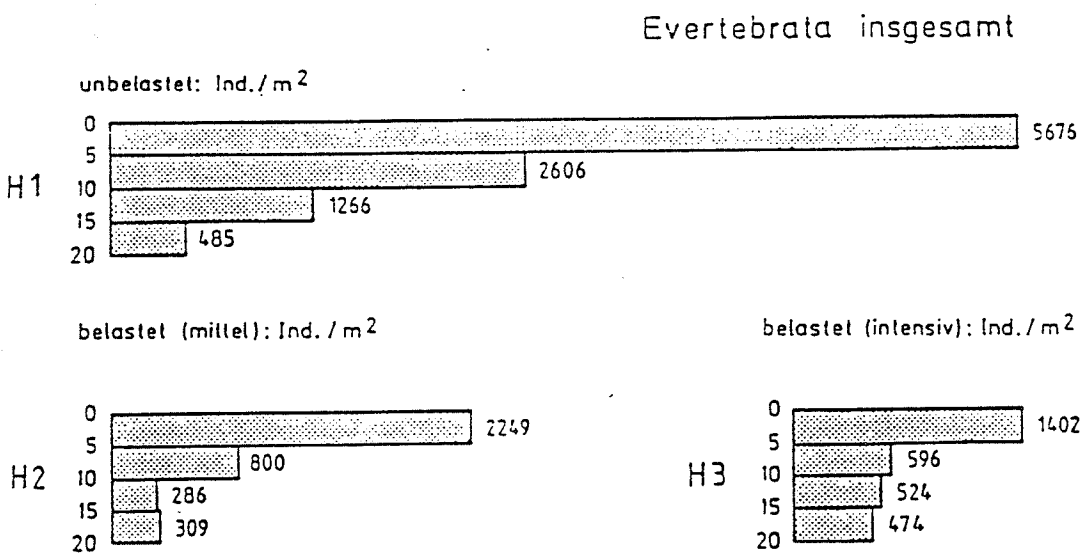
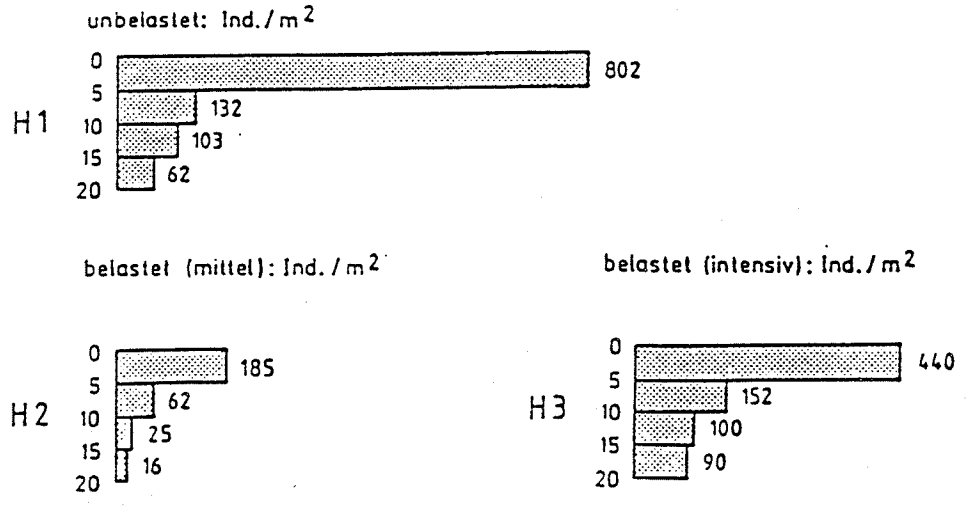


Abb. 113: Individuendichte der bodenlebenden Insekten-Larven in verschiedenen Bodentiefen in Abhängigkeit von der Trittbelastung auf Almen des östlichen Königsseegebietes (aus TOPP 1984)



DAV
Deutscher Alpenverein

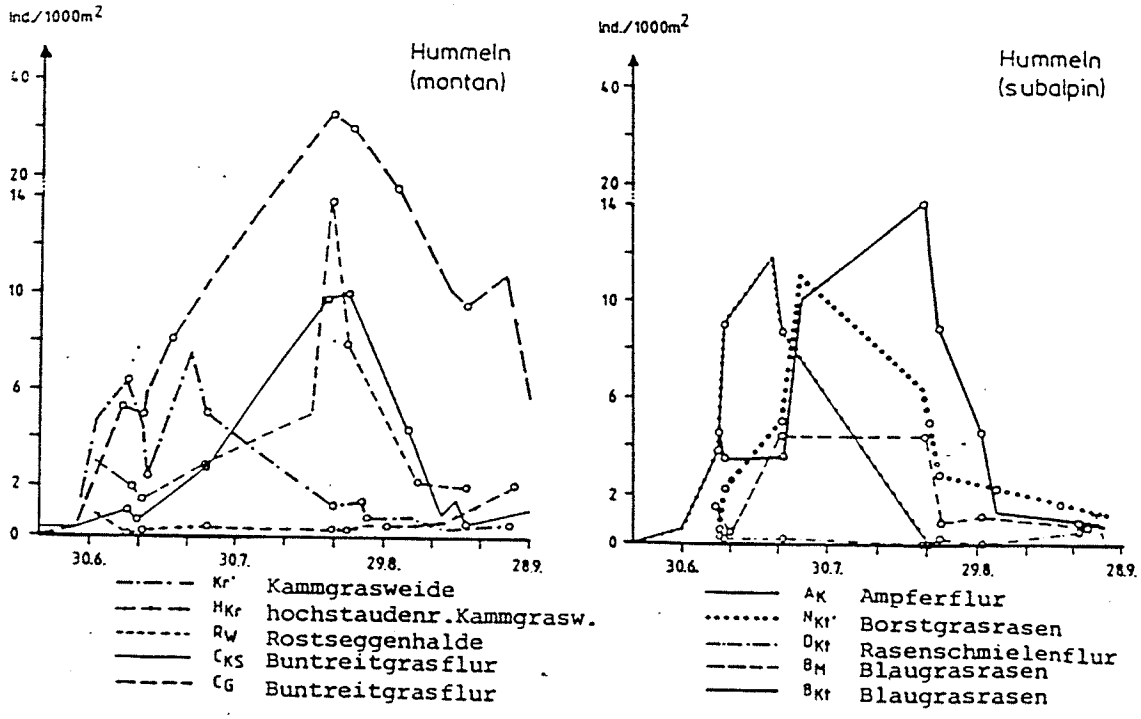
Bei den Hummeln besteht die höchste positive Korrelation zum Blütenangebot und die geringste Korrelation zur Höhenstufe und Exposition. Spielt der Vegetationsdeckungsgrad bei den Heuschrecken eine ausschlaggebende Rolle, so bei den Hummeln nur sehr untergeordnet. Immerhin besteht eine noch signifikante positive Korrelation zum Deckungsgrad in 30 cm Bestandeshöhe. Dicht- und hochwüchsige Vegetationseinheiten, wie sie durch "Unterbestoß" entstehen, werden daher die Habitatqualität für Hummeln eher verbessern, ehe Gehölzanflug überhandnimmt.

VOITH prüfte auch die Beziehung von Hummelabundanz und Bestandeswertzahl (Ausdruck der Intensitätsstufe bzw. des Düngerniveaus) und erhielt eine signifikante negative Korrelation von $r_S = -0{,}547^{**}$. D.h.: Eine großflächige Intensivierung von Alm-Magerrasen würde die Futtergrundlage der Hummelpopulation stark einschränken. Für Hummeln vorteilhaft ist eine so mäßige bzw. ungleichförmige Beweidungsdichte, daß zumindest auf Teilflächen ein hohes Blütenangebot stehen bleibt. Auf ausgedehnteren Almen mit vielfältigen Relief- und Gefällsverhältnissen dürften die Hummel-Ressourcen kaum je ernsthaft gefährdet sein. Allerdings würde die großflächige Intensivierung und Bestoßerhöhung flacher, ringsum von dichten Wäldern eingefaßter Alminseln nicht ohne Folgen für die Hummelfauna bleiben.

Nach allen bisherigen Ergebnissen ist die für Hummeln ideale Alm gekennzeichnet durch

- ein Nebeneinander sehr blütenreicher, mäßig beweideter Magerweiden (insbesondere sekundärer Blaugrasrasen) und wenig bekämpfter Stauden- bzw. Lägerfluren
- offene Verbindung zu anderen Rasenflächen (keine Waldinsel)
- eine hohe pflanzensoziologische Vielfalt als Garant für ein gleichbleibend hohes Ressourcenangebot über die gesamte Aktivitätsperiode).

Abb. 120: Aktivitätsverschiebungen der Hummelfauna zwischen unterschiedlichen Almweidegesellschaften während der Vegetationsperiode 1984 im Jennergebiet (aus VOITH 1985)



DAV
Deutscher Alpenverein

6.6 Landschneckenfauna

Obwohl sich die Mehrzahl der Schneckenarten auf feuchte Kleinstandorte konzentriert, besitzen auch die Almzonen ihre typischen Vertreter. Charakterarten offener Almen und Weidegebiete sind nach SPERLING (1965) z.B. Agriolimax agreste agreste und Trichia unidentata alpestris (vor allem in Zwergstrauchheiden und Grasheiden des Waldgrenzbereichs). Nach SPERLING (1965) kennzeichnet die aus 15 Arten bestehende Arion subfuscus-Zönose die offenen Grasfluren mittlerer Höhenlagen innerhalb der Bergmischwaldstufe. Beispielsweise findet sie sich auf den Almen am Wilden Kaiser zwischen 1000 und 1200 m ü.M. auf mäßig feuchten Kleinstandorten, vor allem in Hohlräumen unterhalb von Steinen.
Auf feuchte Grünerlengebüsche mittlerer Almlagen konzentriert sich die Nesovitrea petronella- Carychium tridentatum-Zönose. Auf subalpinen Almen des Wilden Kaisers "meist unter Steinen der alpinen Grasheidestufe und in Weideflecken innerhalb des Zwergstrauch-Krummholz-Gürtels" (SPERLING 1965, S. 138) findet sich die Trichia unidentata alpestris-Zönose. Neben der Leitform, einem die 1100 m-Isohypse nicht unterschreitenden Ökotyp "mit niedrigem Gewinde, offenerem Nabel und mit zu einer schwachen Leiste abgeschwächten Mündungszahn" (ibd., S. 138) gehören noch 15 weitere Arten zu dieser Schneckengemeinschaft. Als vergleichbare Artbündelung wurde u.a. in den Lienzer Dolomiten die Phenocolimax annularis- Pupilla alpicola-Zönose im beweideten Zwergstrauch- und unteren Grasheidebereich festgestellt (KOFLER 1957 zit. nach SPERLING 1965). Feuchte Almwiesen unterhalb 1250 m beherbergen zumindest im Kaisergebiet die Hydrothassa glabra- Trechus secalis-Synusie, die indessen andernorts bis 2000 m ansteigt.
Auf 1500 - 2200 m hoch gelegenen Dolomit- und Fleckenmergel-Alphängen des Allgäu fand HÄSSLEIN (1948) eine "Helicilimax kochi- Semilimax nivalis-Assoziation der steinigen Matte", die sich aus insgesamt 30 Landschneckenarten zusammensetzt. Die mittlere Artenzahl je Probefläche beträgt 10,6.
19 Arten (mehrere Arten sind jeweils an verschiedenen Kleinhabitaten genannt) finden sich am Boden unter Steinen, 12 Arten an der Unterseite von Steinen, 9 Arten auf Vegetationspolstern und Flechten der Steinblöcke und 10 Arten in Moosen und Grashorsten der Rasendecke.
Diese kleinstandörtliche Aufschlüsselung macht deutlich, daß ein Teil der Schnecken-Lebensgemeinschaft extensiver Almweiden dank enger Bindung an Felsköpfe und -unterseiten mehr von Meliorationsmaßnahmen (z.B. Planierung, Entsteinung), als von bloßen Bestoßveränderungen betroffen wäre.
Gerade die Nischenvielfalt steiniger, schneetälchen- und hohlraumreicher Extensivweiden - nach HÄSSLEIN werden "die Bewohner des feuchten und des trockenen Standortes oft nur durch eines Steines Dicke getrennt" - ermöglicht ein Nebeneinander typischer Offenlandarten und im Tiefland streng waldgebundener Arten wie z.B. Vertigo alpestris, Ena montana, Iphigena plicatula, Vitrea subrimata*. "Im Geklüfte des Getrümmers, zumal an den Abschmelzrändern der Schneeflecke, ist der Boden feucht und kühl genug, um den verwöhnten Ansprüchen der Zonitiden und Vitriniden zu genügen. An der Unterseite der deckenden Platten findet sich das zusammen, was sonst im Walde die Kräuter und Hochstauden (Fruticicola, Arianta arbistorum) oder die Bäume und Felswände (Ena montana, Clausilia dubia, Iphigena plicatula) besteigt. Oberflächliches Geröll und

---

* Die offensichtliche Veränderung der Habitatansprüche mit dem Anstieg im Gebirge findet ihre Parallele bei Laufkäfern und anderen Wirbellosen.

DAV
Deutscher Alpenverein

besonders die Außenseite der Gesteinsstücke schaffen ein Lebenselement für Abida secale, Pyramidula rupestris und Clausilia parvula, indem sie vor Vernässung schützen und Wärme und Trockenheit zuteilen" (HÄSSLEIN 1948, S. 107/108).

Aus der biozönotischen Gliederung der Molluskenfauna läßt sich ableiten, daß die Auflösung hochmontaner und subalpiner Wälder durch die Weidewirtschaft zu einer

- Zurückdrängung bergwaldgebundener Schnecken-Zönosen
- gewissen talwärtigen Ausdehnung der Schneckengemeinschaften sonniger Felsen und Felsrasen (z.B. der Chondrina avenacea- Pupilla sterri-Assoziation mit ihren im Allgäu insgesamt 17 Arten) durch Freistellung kleinerer Wandstufen und Felsen
- Zurückdrängung der Schneckengemeinschaft beschatteter Felsen

geführt haben wird.

Aus mehreren älteren malakologischen Bestandsaufnahmen von Almregionen lassen sich zwanglos folgende allgemeinen Schlußfolgerungen ziehen:

(1) Artenvielfalt, Individuendichte und Biozönosenvielfalt der Gehäuseschnecken auf den Almen steigen mit dem Reichtum an Kleinststrukturen, insbesondere Felsstücken, Hohlräumen, Schneetälchen, Überschüttungsbereichen, Steinriegeln und Lesesteinhaufen.

(2) Es gibt keine gesicherten Hinweise, daß die anthropogene Öffnung und Umgestaltung der Gehölzbestände die Mollusken-Lebensgemeinschaft um höhenregional neue Arten bereichert hätte. Vielmehr kam es wohl nur zu Dominanzverschiebungen und lokalen Wanderungen, ausgehend von dem auf natürlichen Grasheiden, Felsstufen, Wäldern und Waldsonderstandorten bereits vorhandenen Artenpool.

(3) Aus (1) folgt, daß jede Nivellierung des kleinstandörtlichen Musters durch Planierung (Pisten), Entsteinung und starke Trittwirkung die Landschneckenfauna beeinträchtigen wird. Da ausschließlich die ertragsschwächeren Pflanzengesellschaften dichtere Gehäuseschneckenbestände enthalten (HÄSSLEIN: "In den Horsten von Carex sempervirens sitzt dicht geschart Pupilla sterri"), bedeutet jede Intensivierung solcher Standorte eine Einbuße an Mollusken.

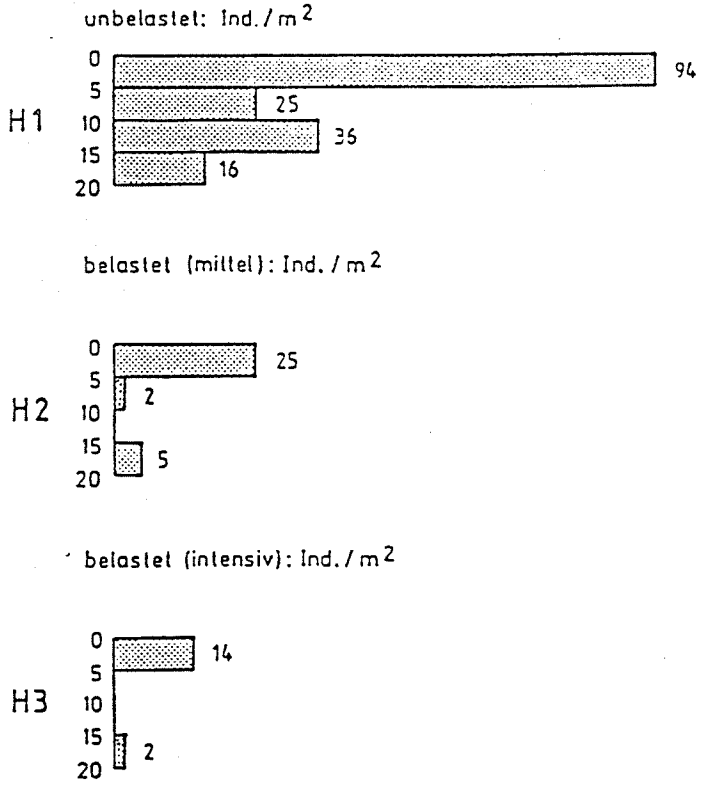
Wie sich die Weideintensivierung auf die Schneckenfauna des Bodens auswirkt, sei durch Abb. 114 (aus TOPP 1984) illustriert. Auf einem durch Weidevieh stark belasteten Almstandort des östlichen Königsseegebietes beträgt die Nacktschneckendichte in 0 - 5 cm Bodentiefe nur 1/6 - 1/7 des schwach beweideten Vergleichsstandortes. Überraschenderweise reicht die trittbedingte Schneckenverarmung bis 20 cm und weiter in den Boden hinein.

6.7 Spinnen und Weberknechte

Erstmalig widmeten sich THALER et al. (1978) in der Waldgrenzzone des Gasteiner Tales dem Einfluß von Almbewirtschaftungsänderungen auf Spinnen.
Die bewirtschaftete Stubneralm zeigte eine bemerkenswerte Mischung aus spezifischen Arten hochalpiner Grasheiden (z.B. Erigonella subelevata, Pardosa saltuaria, Xysticus secedens) mit Grünlandarten tieferer Lagen.
Im Gegensatz zur Almweide ist die noch offene Brache durch Dominanz einer einzigen Art (Pardosa amentata) charakterisiert. Die Grünerlensta-

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 114: Individuendichte der Weichtiere (Nacktschnecken) in Abhängigkeit von der Bodentiefe und Trittbelastung durch Weidevieh auf Almen des östlichen Königsseegebietes (aus TOPP 1984)



dien enthalten subalpine und auch tiefer verbreitete Waldspinnen in einer viel ausgeglicheren Dominanzstruktur. Im weniger weit entwickelten, noch inselhaften Grünerlengebüsch haben Leptyphantes montanus und Nemastoma schuelleri ihren Verteilungsschwerpunkt innerhalb des Untersuchungsgebietes, im reiferen Grünerlengebüsch Robertus truncorum, Micrargus herbigradus, Leptyphantes jacksonoides und Centromerus subalpinus.

Im Almgrünland überwiegen Spinnen der Familie Lycosidae, im Grünerlengebüsch Linyphiidae. Almweide und deren Gehölzsukzessionsstadium sind zumindest in den Zentralalpen von ökologisch konträren Artengruppen besiedelt. Die bezüglich Artenreichtum und Ausgeglichenheit der Abundanzstaffelung mannigfaltigste Spinnengemeinschaft bietet der waldnahe, ausgedehnte, reifere Grünerlenbestand.

Bei Weberknechten (Opiliones) geht die Sukzession mit einer sehr deutlichen Aktivitätsabnahme einher (ebenfalls nach THALER et al. 1978). Die mittlere Aktivitätsdichte (Individuen pro Falle) aller 7 im Sommer 1977 festgestellten Weberknechtarten beträgt in

bewirtschafteter Weide	32,5
brachgefallener Langgraswiese	23,2
jüngerem Grünerlenstadium	18,8
älterem waldnahen Grünerlengebüsch	7,1,

ein Ergebnis, das bei epigäisch lebenden und etwas "sperrigen" Organismen nicht überraschen kann!

DAV
Deutscher Alpenverein

Zunehmende Beweidungsintensität drückt sich nach HEMPEL et al. (1971) in einem starken Individuen- und Artenrückgang der Weberknechte aus. Zuerst verschwinden die stärker spezialisierten Arten, z.B. die Bettkanker (Trogulidae), insbesondere Trogulus nepaeformis, Indikatoren für mechanisch wenig belastete Böden. Dagegen übersteht der Ubiquist Mitopus morio auch stärkere Beweidung und kommt hier sogar zur Dominanz.

Ein noch schärferes Bild für Almgebiete der Bayerischen Alpen lieferten die Untersuchungen von HAMMELBACHER (1985 a u. b) sowie HAMMELBACHER & MÜHLENBERG (1986), die sich folgendermaßen resümieren lassen:

- Mittelmontane bis subalpine Almlichten des östlichen Königsseegebietes weisen eine recht geringe Weberknecht-Artenzahl (7 Spezies) und -Artendichte auf.
- Zunehmende Trittintensität durch das Weidevieh erniedrigt die Artendichte und -aktivität. Auf den stärkst beweideten Versuchsflächen (z.B. Gotzental, flacher Teil) wurden nur sehr wenige oder überhaupt keine Weberknechte mehr festgestellt. Bei hoher Trittbelastung durch das Weidevieh fallen die in kühl-humiden Gebirgshabitaten ansonsten sehr bedeutsamen Weberknechte als Ökosystemglieder völlig aus.
- Intensive Beweidung reduziert die Weberknecht-Gemeinschaft eher noch stärker als intensiver Pistenskibetrieb.
- Die höchste Arten-Diversität und Evenness (Maß für die Gleichverteilung der Arten) wurden auf sehr extensiv beweideten Almteilen (z.B. Almrausch-Heide auf der Mitterkaseralm und Steinkopf-Flur auf der Gotzentalalm) gefunden.

S t ä r k e r e S k i b e l a s t u n g der Alm führt zu einem deutlichen Individuen- und Artenrückgang der Weberknechte (HAMMELBACHER & MÜHLENBERG 1986). Ähnlich wie bei Beweidungszunahme wird die Dominanzstruktur unausgeglichener, wie folgende Tabelle aus HAMMELBACHER & MÜHLENBERG (1986) von der Jennerwiese (skibelastet) und der benachbarten Wasserfallalm (mäßig weidebelastet) zeigt:

Weberknechtart	Gefangene adulte Individuen 1983	
	skibelastete Alm	nicht skibelastete Alm
Mitopus morio	170	78
Lophopilio palpinalis	9	4
Lacinius ephippiatus	93	141
Platybunus bucephalus	2	7
Nemastoma triste	1	6
Phalangium opilio	2	20
Paranemastoma quadripunctatum	14	190
Mitostoma chrysomelas	-	1
Ischyropsalis hellwigi	-	1
Trogulus nepaeformis	-	15

6.8 Tagfalter

Im Berchtesgadener Almgebiet fand VOITH (1985, 1986 a u. b) die mitteleuropaweit gesehen stattliche Zahl von 65 Tagfalter- und Widderchenarten. 18 Arten traf er ausschließlich, 15 vorwiegend in der montanen Stufe, 5 ausschließlich und 10 vorwiegend in der subalpinen Stufe.

DAV
Deutscher Alpenverein

Ca. 50 Arten reichen potentiell von der Talstufe zumindest bis in die untere Almregion, 18 Arten sogar bis in die höhere Almregion (bis gegen 2000 m) (vgl. Abb. 115, S. 289).

Vor der Almgründung dürfte der Großteil der Tagfalter fast ausschließlich in der Talstufe und ein kleiner Teil in der alpinen Stufe beheimatet gewesen sein. Der damals weitgehend Tagfalter-arme hochmontane und subalpine Bereich dürfte erst durch die Almrodungen und Weideauflichtungen für viele Tagfalterarten besiedelbar geworden sein. Eine totale Wiederverwaldung der Almen bedeutete aller Voraussicht nach also

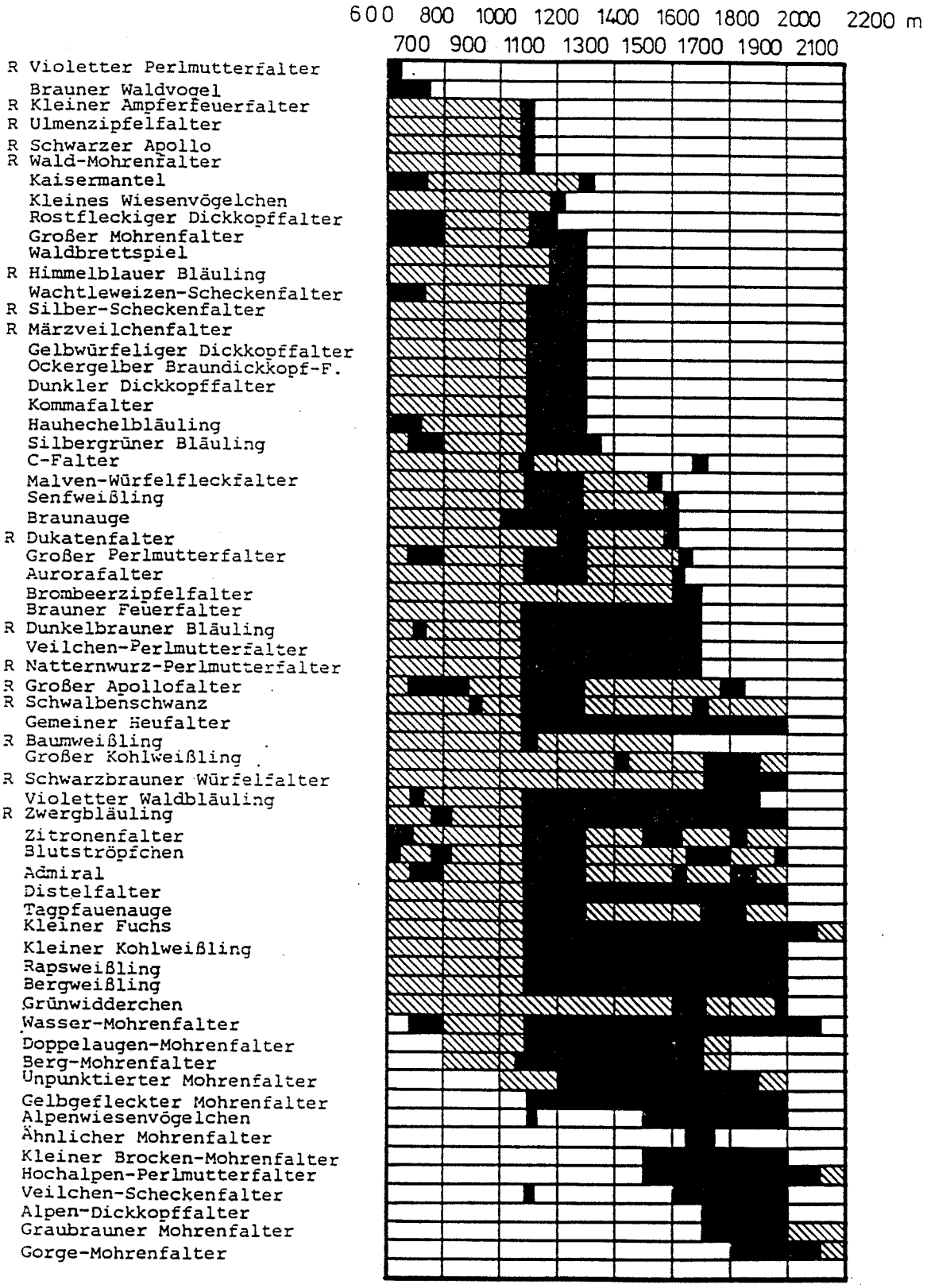
- kein Bestandesrisiko für die dem Waldgrenzbereich entstammenden Schmetterlinge, deren Höhenbereich nach unten erweitert worden war (vielleicht etwa 10 Arten; Primärrefugium bliebe erhalten)
- ein höheres Gefährdungspotential für jene ca. 50 Arten, die dann aus ihren Sekundärlebensräumen in der Almregion wieder in die Talstufe zurückgedrängt werden würden, wo die tagfaltertauglichen Magerbiotope viel rascher schrumpfen (Verlust eines von der Agrarintensivierung weniger betroffenen Sekundärrefugiums)
- eine hohe Ausrottungswahrscheinlichkeit für jene ca. 5 Arten, die ausschließlich auf sekundären Offenbiotopen der höheren Bergwald- und Krummholzstufe angetroffen wurden
- einen beträchtlichen Rückgang der Tagfalter-Artenzahl und -menge in der Hochgebirgslandschaft.

Die eingeschalteten quantitativen Angaben sind nur vorsichtige Schätzungen für das Königsseegebiet und nicht ohne weiteres auf andere Alpenteile zu übertragen.
Eine hochsignifikante Korrelation besteht zwischen Tagfalterabundanz und Pflanzenartenzahl sowie Artenzahl blühender Pflanzen bzw. Blumenmenge (Abb. 116, S. 290). Almgesellschaften mit der geringsten Stickstoffzahl, d.h. geringem Düngerniveau, sind im allgemeinen auch am schmetterlingsreichsten (Abb. 117, S. 290). Die Schmetterlingsmenge sinkt von der steinreichen Buntreitgasflur (so etwa auf der Gotzental- und Königsbachalm) über die Blaugrashalden und Borstgrasrasen auf das Minimum der Almfettweiden (Kammgrasweide) etwa parallel zur Blütenmenge und Artenzahl der Schmetterlinge. 46 % der von VOITH auf den Jenner-Almen beobachteten Tagfalter-Blütenbesuche galten allein den 4 Arten Geranium sylvaticum, Centaurea jacea, Carduus defloratus und Lotus corniculatus, bei den Widderchen (Zygaeniden) werden Carduus-Arten, Centaurea und Scabiosa bevorzugt.

Für die Tagfalterfauna nicht völlig bedeutungslos sind Wirtschaftswege und Pisten. Sie können u.U. für einige Tagfalterarten die Funktion von Korridoren, Leitbahnen bzw. Ausbreitungslinien übernehmen. Beispielsweise fliegt das Braunauge bevorzugt entlang von Wegen, so etwa an der Alm- und Forststraße Hinterbrand-Gotzental-Seeaualm. VOITH (1986 a) führt dies auf die Präferenz dieser Art für erwärmte Felsoberflächen, wie sie an Wegeböschungen entstehen, zurück.
Pistenflächen erwiesen sich im Jennergebiet überwiegend als schmetterlingsverarmt oder -monoton. Dazu kontrastiert aber der auffallende Tagfalter- (und Hummel-)reichtum einer 1150 m hoch gelegenen, erst 1981 aus einer Fichtenrodung hervorgegangenen Piste auf der Krautkaseralm. Neben einigen sehr vagilen, flugtüchtigen Arten wie z.B. Schwalbenschwanz und Distelfalter gibt es hier sogar Singularitäten für das gesamte untersuchte Almgebiet wie z.B. Baumweißling und Kleiner Ampferfeuerfalter. VOITH (1985) führt dies auf die Funktion der anschließenden Abfahrtsschneise als "Falter-Aufstiegsroute" vom Tal in die Alm-

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 115: Festgestellte (schwarz) und potentielle (schraffiert) Höhenverbreitung der Tagfalterarten im Königssee-Almgebiet (nach VOITH 1986a)
R Rote-Liste - Art (BLAB et al. 1984)



DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 116: Tagfalter-Artenzahl und Tagfalterabundanz in Abhängigkeit von der Stickstoffzahl (nach SPRINGER 1982) als Indikator für die Beweidungsintensität auf Almen des östlichen Königsseegebietes (aus VOITH 1985)

Jeder Punkt bedeutet eine Aufnahmefläche.

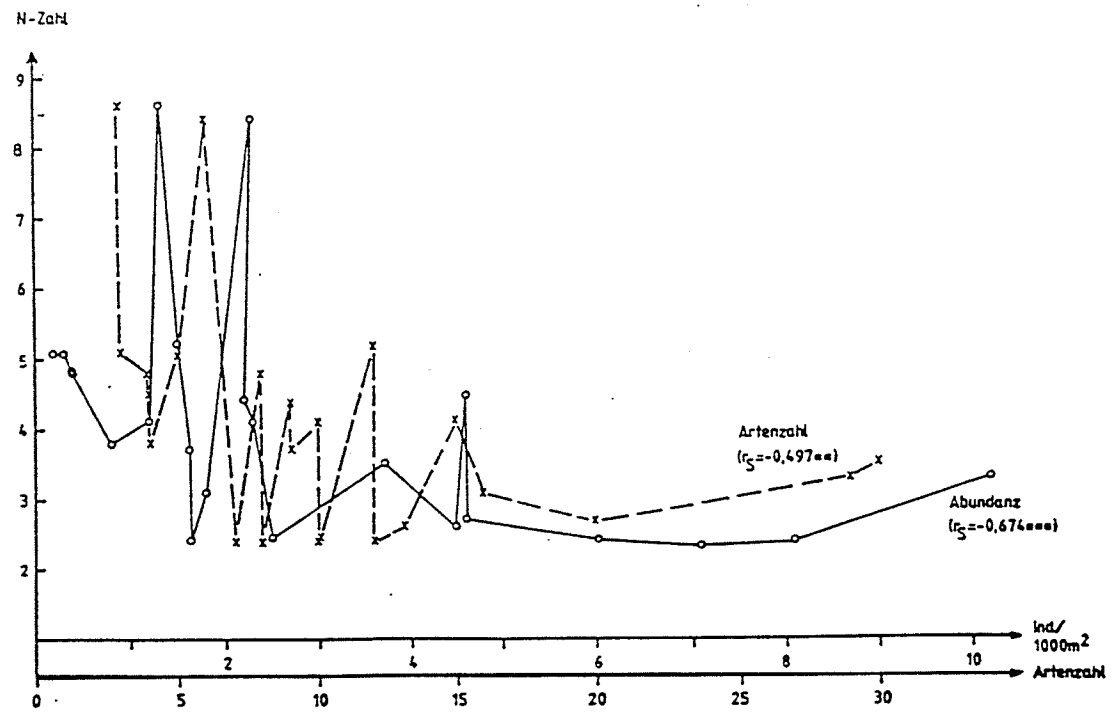
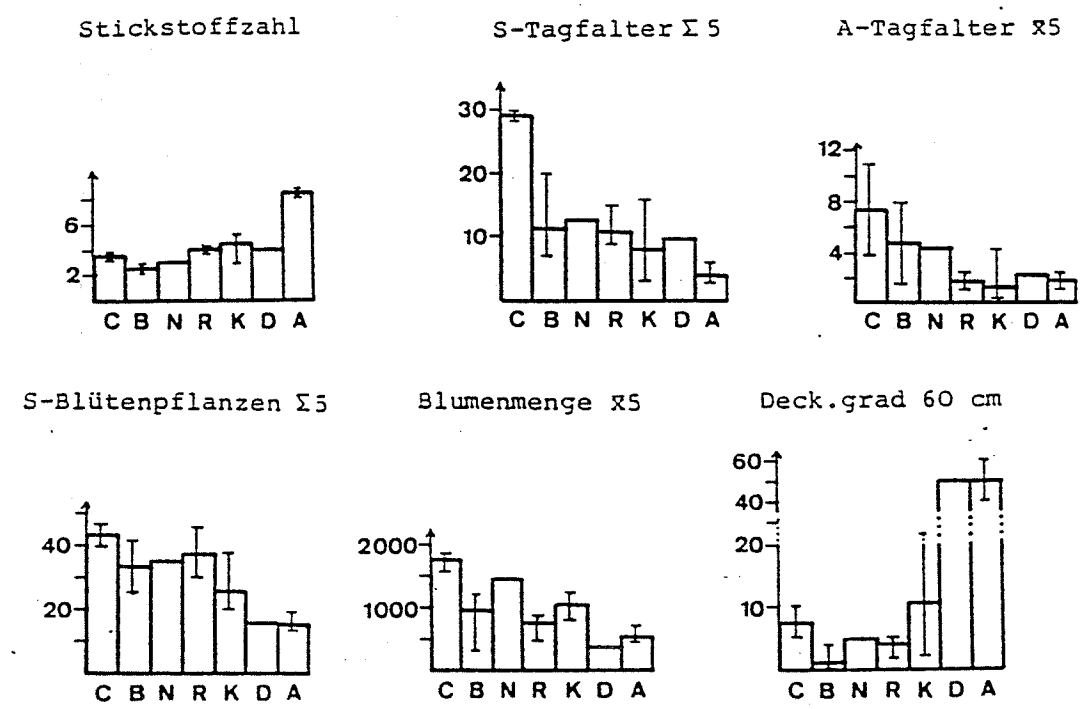


Abb. 117: Tagfalter-Artenzahl (S) und Tagfalter-Abundanz (A; Ind./1000 m²) im Vergleich mit Stickstoffzahl, Deckungsgrad in 60 cm Bestandeshöhe und Blütenangebot auf Almen des östlichen Königsseegebietes (umgestellt nach VOITH 1985)

Σ 5 Summe aus 5 Aufnahmen; x̄ 5 Durchschnittswert aus 5 Aufnahmen



DAV
Deutscher Alpenverein

region zurück. Ein auf der Jennerabfahrt etabliertes Vorkommen des Apollofalters (RIEDEL zit. nach VOITH 1985) deutet an, daß einzelne Tagfalterarten auf Pisten sogar ihren Lebensraum finden können.

Am deutlichsten kommt der schmetterlingsreduzierende Effekt von Intensivierungsmaßnahmen in der hochsignifikanten negativen Korrelation von Bestandeswertzahl und Tagfalterabundanz zum Ausdruck: r_S = 0,506*** (VOITH 1985).

Die Bedeutung der Almen für unsere Schmetterlingsfauna läßt sich aufgrund der hier nur gerafft wiedergegebenen Ergebnisse folgendermaßen zusammenfassen:

- Die traditionelle Almwirtschaft dehnte die Populationsgebiete früher bereits vorhandener Arten in zusätzliche Höhenstufen aus.
- Eine Offenhaltung von Almen trägt zur stärkeren Präsenz einer Reihe von Schmetterlingsarten bei.
- Eine schmetterlingsfördernde Wirkung haben die Almen allerdings nur bei extensiver Bewirtschaftung und weitgehendem Intensivierungsverzicht (mäßige Besatzdichte, Aussparen weiter Almteile von der Düngung und Herbizidbehandlung).
- "Unterbestoß" oder sogar periodisches Brachfallen erwiesen sich auf den Königsseealmen als ingesamt falterförderlich; "Überbestoß" dürfte das existenznotwendige hohe Blütenangebot stark reduzieren.
- Ein gewisses Maß an hohen Stauden- und Lägerfluren vervollständigt die Tagfalterfauna (Ampfer als Larvalhabitat für einige Arten, Kleiner Fuchs und Schwarzer Apollo larval an Brennessel usw.).
- Schließt die unterste Almstufe d i r e k t an die Talgrünlandzone an (Almlichten vom Hangfuß bis zur Trogschulter), so ist ein direkter Artenaustausch mit der Talstufe und die Anreicherung mit einigen "Tieflagenarten" wahrscheinlich (vgl. Pisten-Korridorfunktion!).
- Pisten wirken überwiegend verarmend, örtlich aber auch bereichernd auf die Alm-Schmetterlingswelt. Da die Pisten-Verarmungszone aber meist nur Teilflächen der Alm ausmacht, ist im allgemeinen eine Artengefährdung auszuschließen.

VOITH (1985, 1986 a u. b) charakterisiert im Anschluß an seine ausführlichen realnutzungsbezogenen Untersuchungen die Beziehungen zwischen Schmetterlingsfauna und Almnutzungsweisen u.a. folgendermaßen:

"Bei der Tagfalterfauna führt Nutzungsintensivierung unweigerlich zu Bestandseinbußen" ..."Nur ausnahmsweise dienen intensiv genutzte Kammgrasweiden sowie Alpenampferfluren als Larval- oder Imaginalhabitat". "Unter Berücksichtigung der von SPATZ et al. (1984) angegebenen Vegetationsentwicklung bei Nutzungsalternativen muß jegliche Intensivierung als (für Tagfalter; d. Verf.) nachteilig, Extensivierung jedoch als vorteilhaft bezeichnet werden. Das gilt auch für die Ausbildung der Kammgrasweiden mit Carex sempervirens" ..."Lediglich die intensivsten Ausbildungen (Festuca-, Festuca-Poa-, Hochstauden-Ausbildung) halte ich unter faunistischen Gesichtspunkten (u.a. lepidopterologischen) für mehr oder weniger unbedenklich intensivierbar" (VOITH 1985, S. 56).

"Für die Mehrzahl der Tagfalter und Heuschrecken ist die Erhaltung der Almwirtschaft von existentieller Bedeutung, andernfalls muß mit dem Verschwinden zahlreicher Arten aus dem Nationalparkgebiet gerechnet werden (z.B. Himmelblauer Bläuling, Gemeiner Warzenbeißer)" (S. 63).

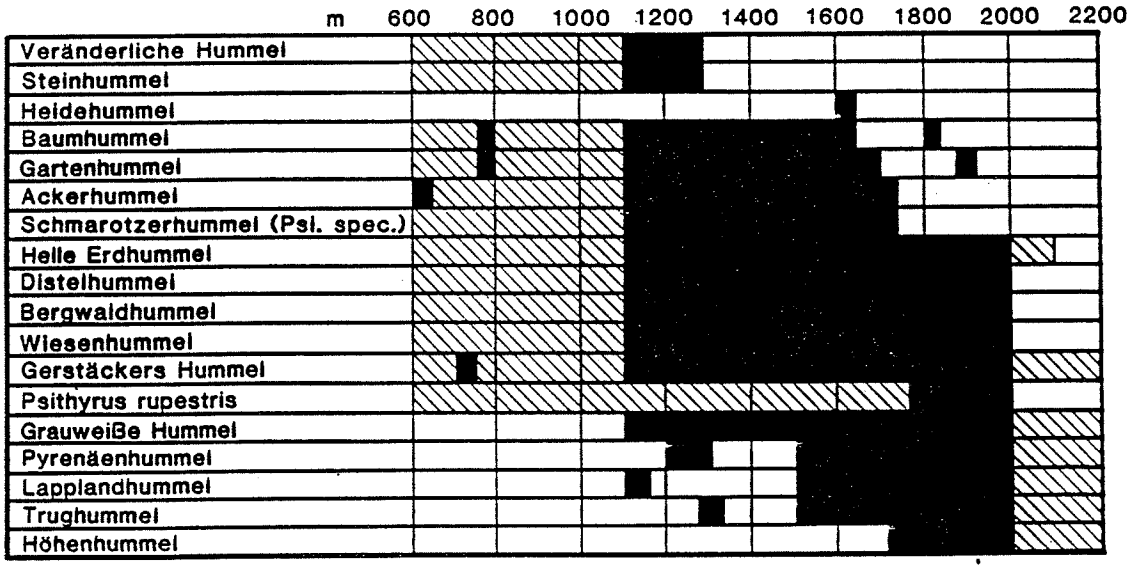
Zur Brachlegung meint VOITH (1985, S. 63):
"Frühe Brachestadien gelten als besonders reich an Lepidopteren, im weiteren Verlauf sinken die Artenzahlen jedoch kontinuierlich ab".

DAV
Deutscher Alpenverein

6.9 Hummeln

Die in der außeralpinen Kulturlandschaft weithin als bedroht geltende Hummelfauna hat im Hochgebirge ihre artenreichsten und relativ gesichertsten Bestände. Allein im Königsseegebiet fliegen mindestens 17 Hummel- und 5 Schmarotzerhummelarten mit einer größtenteils bemerkenswerten Individuenstärke (VOITH 1986 b). Da die Hummeln wegen der Abwesenheit sonstiger Apiden (Bienenverwandter) in den Hochlagen die "Hauptlast" der Pflanzenbestäubung tragen, überrascht ihre starke und artenreiche Präsenz bis in die alpine Stufe kaum (Abb. 118). Die alpinen Arten Höhen-, Pyrenäen-, Lappland, Trug- und Grauweiße Hummel dominieren erst oberhalb 1800 m über höhenvage Hummelarten.

Abb. 118: Festgestellte (schwarz) und potentielle (schraffiert) Höhenverbreitung der Hummelarten der Berchtesgadener Almregion (aus VOITH 1986 b)



In bezug auf die Besiedlung der Almbiotope lassen sich 2 Hummelgruppen ableiten: Von "unten" könnten 12 Arten (Veränderliche Hummel bis Psithyrus rupestris), von "oben" mindestens 5 Arten in die anthropogenen Bergwaldlichtungen vorgestoßen sein.

Vermutlich hat die Almbildung

- eine kontinuierlichere Höhenverbreitung mancher Hummelarten
- eine Lebensraumüberlappung (Sympatrie) vorher durch Waldgürtel getrennter Hummelarten
- eine Erweiterung der Höhenspanne mancher Hummelarten

bewirkt.

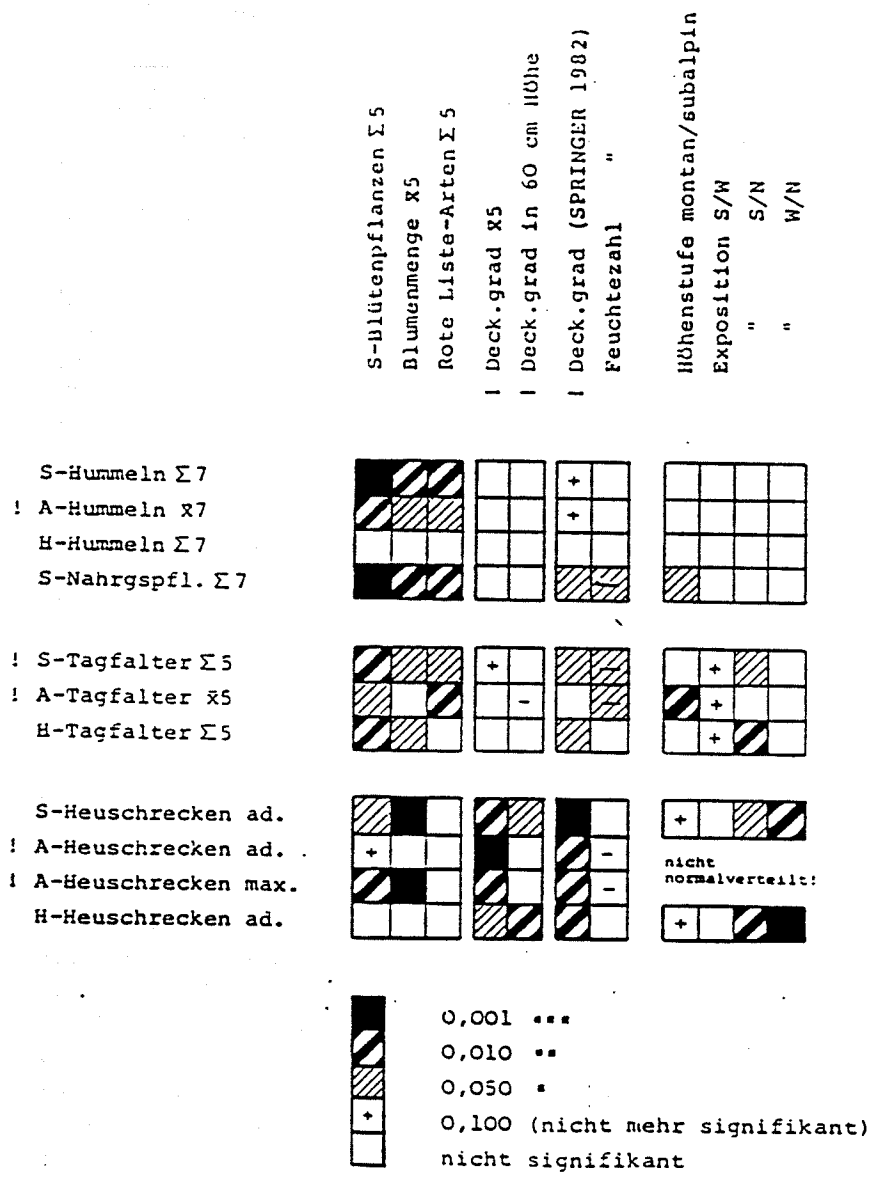
Auch die zunehmende Auflichtung der Waldweidegebiete dürfte die Hummelausbreitung begünstigt haben.

Eine enge Bindung an bestimmte Pflanzengesellschaften bzw. Intensitätsstufen ist bei den vagilen und ubiquitären Hummeln kaum zu erwarten bzw. im üblichen Untersuchungsrahmen kaum zu ermitteln. Bemerkenswert ist aber von der montanen bis zur alpinen Stufe die zentrale Bedeutung

DAV
Deutscher Alpenverein

- von Lägerfluren als Bruthabitat (günstiges Kleinklima für Hummelnester)
- von Lägerstauden als Nahrungsquelle (in höheren Lagen vor allem Aconitum napellus ssp. tauricum, der auch Schaf- und Gamsläger kennzeichnet, tiefer vor allem Lamium maculatum)
- von Arten primärer und sekundärer alpiner Magerrasen als Nahrungsquelle (vor allem Carduus defloratus, Anthyllis vulneraria, Centaurea- und Carlina-Arten)
- der Blütendichte (Abb. 119 zeigt eine hohe positive Korrelation von Hummelabundanz und Blütenpflanzen-Artenzahl bzw. Blumenmenge).

Abb. 119: Korrelationen zwischen Insektenfauna und Vegetation/Höhenstufe/Exposition auf Almen des Königsseegebietes (Welch-Test), aus VOITH (1986a)



Signifikanzniveau der Korrelationskoeffizienten r bzw. r_S und der t-Werte

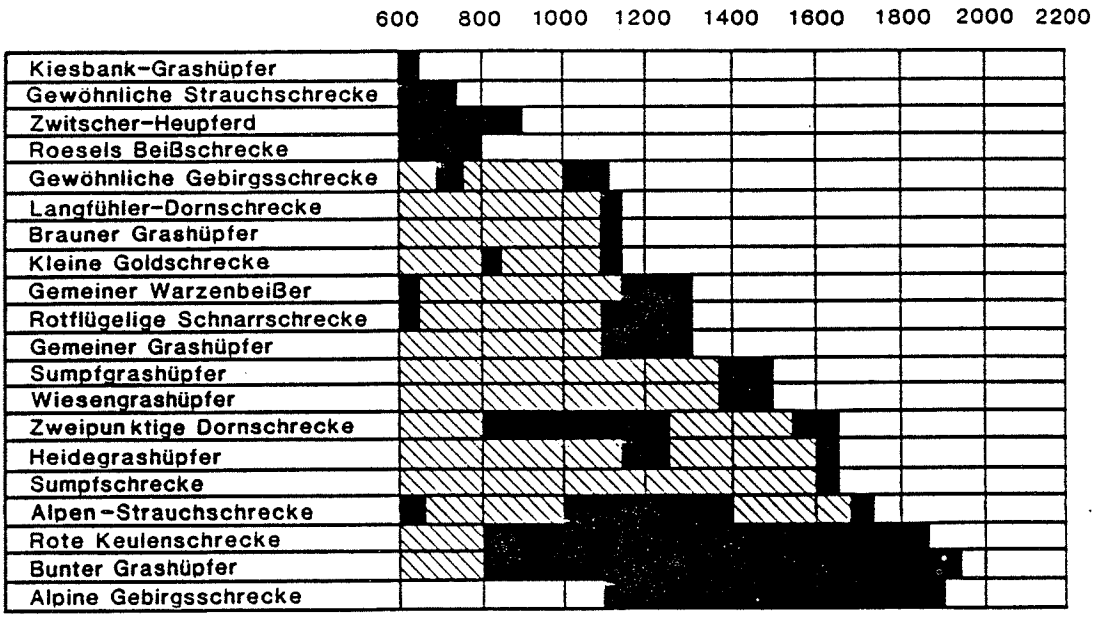
DAV
Deutscher Alpenverein

Besonders im subalpinen Bereich verschiebt sich das Futterangebot von der Lägerflur über den Borstgrasrasen zur Blaugrasweide. Von überragender Bedeutung ist die kaum beweidete mikrohabitatreiche Buntreitgrasflur, die offensichtlich die in der montanen Stufe fehlenden Blaugrasrasen als Hummelressource ersetzt.

6.10 Heuschrecken

Heuschrecken steigen nicht so hoch wie Hummeln oder Tagfalter. Im Berchtesgadener Alpenpark liegt nicht einmal das Höchstvorkommen (1930 m) über der potentiellen Gehölzgrenze. Arten- und Individuenzahl nehmen bergwärts kontinuierlich ab und in der subalpinen Stufe fand VOITH (1986a) nur mehr 5 der insgesamt 12 festgestellten Arten fast ausschließlich in wärmebegünstigten SE- bis SW-Expositionen.

Abb. 121: Festgestellte (schwarz) und potentielle (schraffiert) Höhenverbreitung der Heuschreckenarten im Almgebiet östlich des Königssees (aus VOITH 1986a)



Im Unterschied zu den Tagfaltern scheiden die natürlichen Rasen oberhalb der Waldgrenze als Urheimat von Heuschrecken aus. Erst die Almen dürften bei mehreren Heuschreckenarten den Aufstieg in die mittelmontane bis subalpine Stufe ermöglicht haben. Außer der Alpen-Gebirgsschrecke fand sich im Nationalpark keine auf höhere Berglagen beschränkte Art. Wie bei Tagfaltern ist die "Zweitheimat" auf Nieder-, Mittel- und Hochalmen aber um so bedeutungsvoller, je mehr die Heuschrecken-Lebensräume der Tallagen durch Aufforstung, Magerrasen- und Streuwiesenmelioration zurückgedrängt werden. Beispielsweise müssen in den Bayerischen Alpen die 1000 - 1400 m hoch gelegenen extensiven und steinigen Buckelweiden* der Almregion "einspringen", seitdem die heuschreckenoptimalen Buckelwiesen der Talregion völlig (z.B. Achental) oder auf zu kleine, verinselte Reste (z.B. Berchtesgaden, Oberjoch) reduziert worden sind.

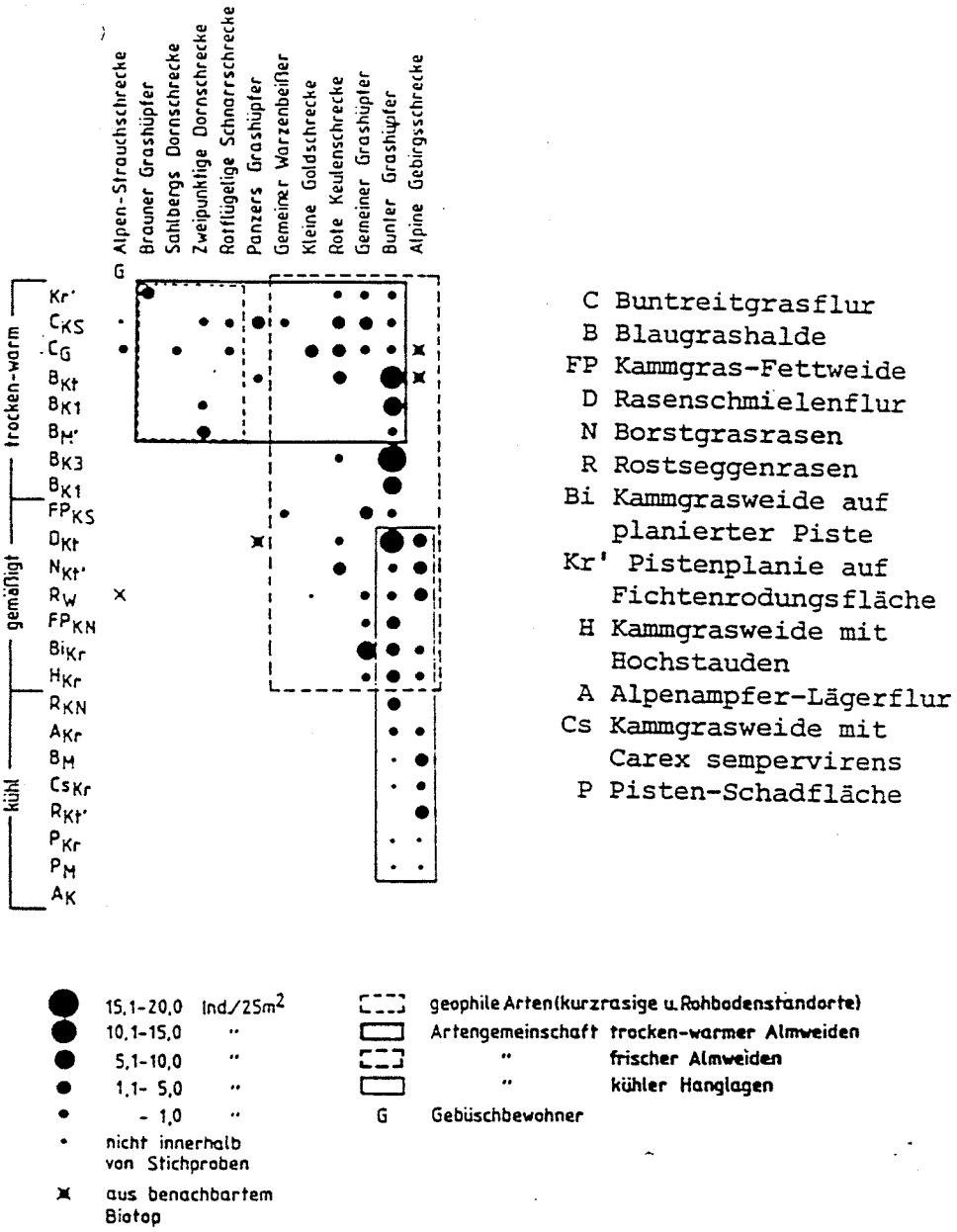
---

* Beispiele: Mordau-, Mitterkaser (Hochkalter)-, Daffnerwald-, Herren-, Audorfer-, Esterbergalm u.v.a.

DAV
Deutscher Alpenverein

Gerade die verbreitete Buckelung der Almen auf Moränen und Schuttkörpern sowie die Bodenunruhe und Felsigkeit von Karbonatgesteinsalmen kommen dem geklumpten Verteilungsmuster der Heuschrecken (VOITH 1986 a) entgegen. Möglicherweise durchdringen sich auf den durch ein Feucht-Trocken- bzw. hochwüchsig-niedrigwüchsig-Mosaik gekennzeichneten Alm-Buckelfluren Heuschrecken-Artengemeinschaften unterschiedlicher Standortpräferenz. Mit Sicherheit steigert die orografische und kleinklimatische Vielfalt einer Alm deren Heuschreckenvielfalt (Abb. 122).

Abb. 122: Standörtliche Differenzierung der Heuschrecken-Artengemeinschaften (Imagines) auf den Almen des östlichen Königsseegebietes (VOITH 1985)

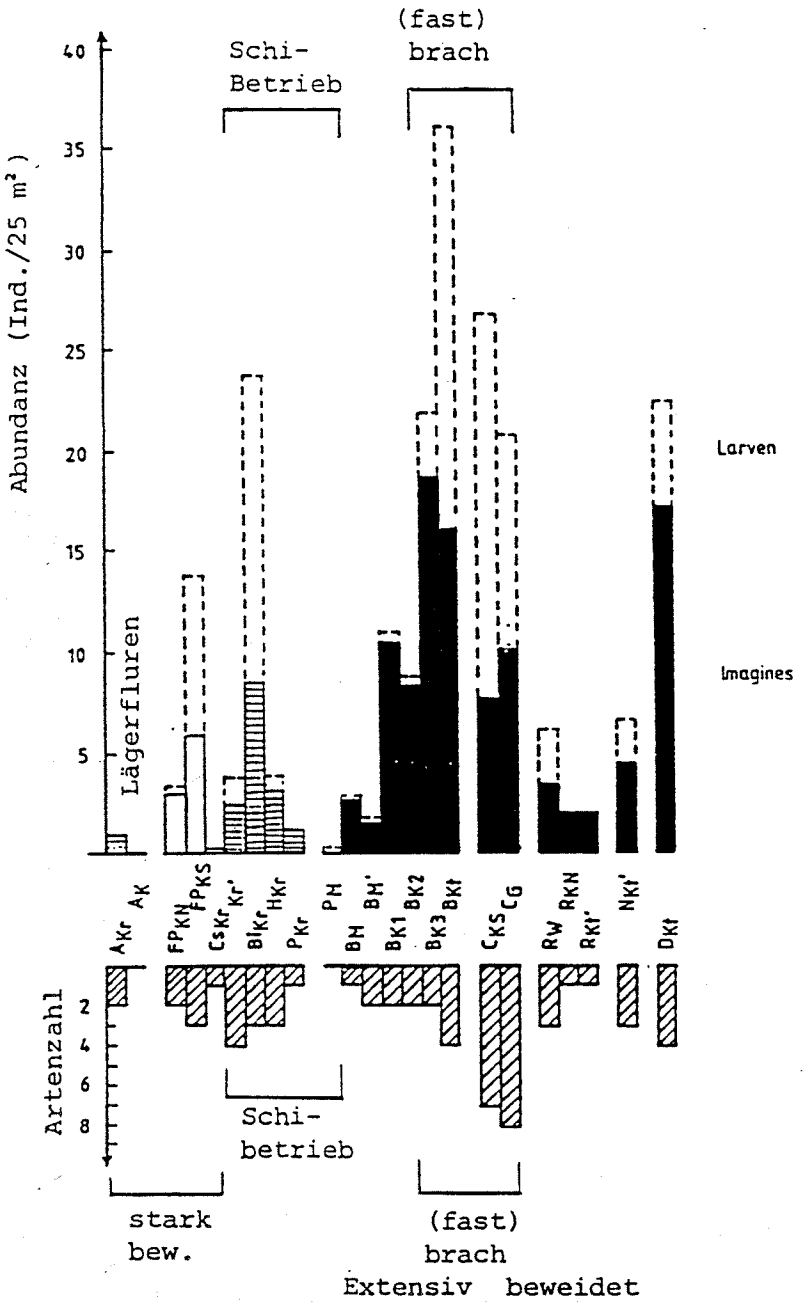


Den größten Artenquerschnitt zeigen also die sehr extensiv bewirtschafteten Buntreitgras- und Blaugrashalden. Der Bunte Grashüpfer überspannt als einzige Heuschreckenart mehrere Standortsbereiche und tritt mengenmäßig hervor.

DAV
Deutscher Alpenverein

Bevorzugen Heuschrecken im Talraum lückig und eher niedrig bewachsene Biotope, so korreliert ihre Hochlagen-Abundanz positiv mit dem Deckungsgrad der Vegetation. Klimaschutz durch hohe Begrasung wird, je höher je mehr, zum begrenzenden Faktor (vgl. Abb. 123). Sowohl die Heuschreckenansprüche an die Raumstruktur als auch an die Verfügbarkeit von Eiablageplätzen (nicht austrocknende Streulagen) dürften anders als im Talraum von "unterbeweideten" oder unbestockt-brachen Bewuchsformen mit am besten erfüllt werden. Die Pflanzenartenzusammensetzung spielt nach VOITH (1985, 1986 a) keine erkennbare Rolle. Von größter Bedeutung ist aber die Intensitätsstufe der Pflanzengesellschaften.

Abb. 123: Artenzahl und Abundanz der Heuschreckenfauna auf Alm-Untersuchungsflächen unterschiedlicher Nutzungsart und -intensität (nach VOITH 1985, verändert)



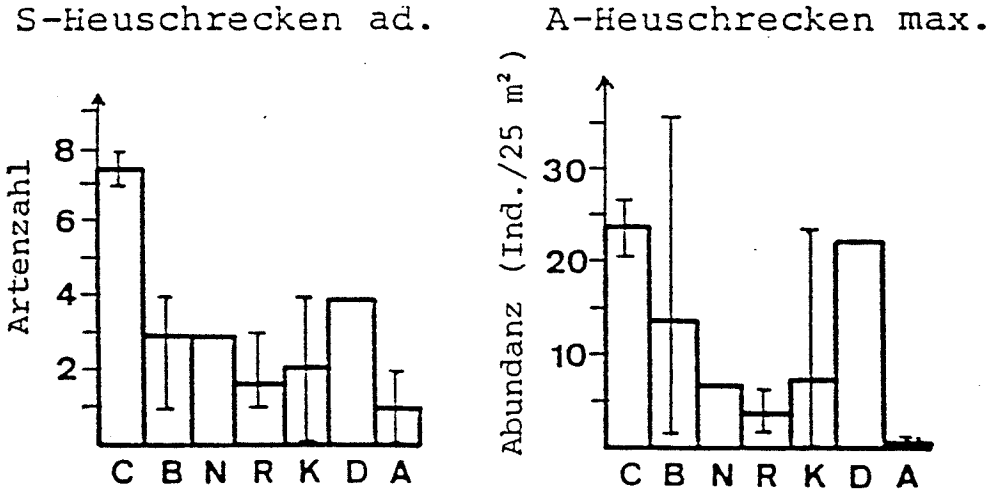
DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 123 führt vor Augen:

- eine sehr unterschiedliche Heuschreckendichte auf den einzelnen Untersuchungsarealen
- die überragende Bedeutung schwach beweideter bis bracher Vegetationszustände auf den Almen
- das fast völlige Fehlen von Orthopteren in Lägerfluren
- die schwache Abundanz in - vegetationsstrukturell zwar geeigneten, aber klimatisch abweisenden - Rostseggenhalden.

Abb. 124 bestätigt dies in vereinfachter Form:

Abb. 124: Artenzahl adulter und Abundanz adulter + larvaler Heuschrecken in Buntreitgrasfluren (C), Blaugrashalden (B), Borstgrasrasen (N), Rostseggenhalden (R), Kammgras-Fettweiden (K), Rasenschmielenfluren (D) und Alpenampferlägern (A) der östlichen Königsseealmen (aus VOITH 1985)



Aus dem Rahmen fallen die fast unbeweideten und mikromorphologisch besonders vielfältigen Buntreitgrasfluren (C) und die nur auf dem Durchzug vom Weidevieh tangierten Rasenschmielenfluren (D).

In den Buntreitgrasfluren traf VOITH durchschnittlich 8, in den übrigen Formationen meist nur 1 - 3 Arten an. Blaugrashalden lagen zwar in der Imaginaldichte gleichauf mit den Rasenschmielenfluren, ihre Heuschrekken-Larvendichte war jedoch 4 mal höher. Hieraus muß gefolgert werden, daß

- die extensiven Blaugrashalden in der Larvalentwicklung der alpinen Heuschreckenfauna eine zentrale Rolle spielen
- während der Individualentwicklung der Heuschrecken ein beträchtlicher Populationswechsel zwischen einzelnen Almteilen erfolgen muß (so z.B. von den Blaugras- in die Buntreitgrashalden bzw. in die hochwüchsigen Rasenschmielengesellschaften).

Zwischen Stickstoffzeigerwert als Sammelausdruck der Bewirtschaftungsintensität und Heuschrecken-Abundanz erhielt VOITH (1985) eine signifikante negative Korrelation von $r_S = -0{,}375^*$.

DAV
Deutscher Alpenverein

6.11 Käferfauna

Almrodung bzw. die Ausbreitung grasig-zwergstrauchiger Vegetation anstelle von dichten Gehölzbeständen veränderte die für Artenzusammensetzung, Abundanz und zeitlich-räumliches Aktivitätsmuster der Käferfauna entscheidenden Faktoren Vegetationshöhe, Futterpflanzenangebot, Einstrahlung, Temperaturtagesgang, Windausgesetztheit, Boden- und Luftfeuchte ganz entscheidend. Ein Beispiel hierfür gibt SCHERER (1958) aus dem Risserkogelgebiet: Auf einer Milchkrautweide (Crepido-Festucetum) am NO-Fuß des Setzberges fand sich keine einzige Käferart des unmittelbar benachbarten Hochstauden-Fi-Ah-Bergwaldes, des ursprünglichen Vegetationstyps vor der Rodung.

Die Frequenz der am Boden lebenden Käfer ist sehr eng an die Wärme- und Feuchteverhältnisse der bodennahen Luftschicht gebunden (SCHERER ibd.):

	Sekundärer Alm-Blaugrasrasen SO-Hang Plankenstein Risserkogel-S-Hang	Grünerlen- u. Hochstauden-flur N-Hang Ableitenschneid	Fi-Ah-Bergwald Setzberg
Maximumtemperatur 21.-23.8.55 in Bodennähe (wolkenlos)	50,5 - 53,75 °C	+ 14,5 °C	+ 17,5 °C
Minimale gemessene Luftfeuchte (% rel. Feuchte)	20 %	43 %	40 %
Vorherrschende Luftfeuchte (% rel. Feuchte)	etwas über 20 %	um 80 %	um 80 %
Rel. Häufigkeit der 3 ersten Frequenzklassen der oberflächenlebenden Käferfauna	5	11	10
Jeweils dominante Arten (Auswahl)	Quedius paradisianus Xantholinus tricolor Sipalia circellaris	Atheta melanocera Atheta leonhardi Quedius alpestris Atheta tibialis Domene scabricollis Lesteva monticola Aphodius mixtus Calathus micropterus	
Ubiquisten	Cercyon impressus Lathrobium fulvipenne		

SCHERER resümiert seine Risserkogel-Aufsammlungen u.a. so:
"Die Einheitlichkeit oder die Anzahl der stenöken Tiere einer Assoziation der Bodenfauna verhält sich wie die auf sie wirkende Feuchtigkeit" (S. 61).
Für die Käferwelt der Bodenoberfläche bedeutet die Ausdehnung der Almen somit eher eine Artenreduktion.

Anders verhält sich die Koleopterenfauna der Vegetationsschicht. Der Artenreichtum primärer - aber auch sekundärer almbedingter alpiner Rasen, insbesondere der Blaugrasrasen, macht sich auch bei pflanzenverzehrenden (phytophagen) Käfern bemerkbar. Im Rissserkogelgebiet trat die höchste Individuen- und Artenzahl phytophager Käfer im Sesleria-Caricetum sempervirentis des Plankenstein-Südosthanges auf, also auf einer durch Beweidung aus subalpinen Fichten-Latschenwäldern hervorgegangenen, wärmebegünstigten Weidefläche.
Deutlich arten- und individuenreduzierend wirkt sich anscheinend die starke Beweidung aus. Auf der intensiv beweideten Milchkrautweide der Ableitenalm (Crepido-Festucetum) fand SCHERER (1958) um 2/3 weniger

DAV
Deutscher Alpenverein

Arten und Individuen als auf dem ebenfalls sonnseitigen und etwa gleich hoch gelegenen Plankenstein-SO-Hang, einem höchstens sporadisch beweideten Blaugras-Horstseggenrasen. Am deutlich geringer beweideten Röthenstein-S-Hang am benachbarten Rauhenberg wurden trotz geringerer Fangzahl 16 Arten mehr festgestellt. Auf einer nur sehr extensiv beweideten Lichte am NO-Fuß des Setzberges (Crepido-Festucetum) ergaben nur 60 Kätscherschläge am 12.7.1955 folgende Artenkombination:
Silpha tyrolensis, Troglophloeus corticinus, Anthobium alpinum, A. pallens, A. limbatum, Rhagonycha testacea, Malthodes hexacanthus, Corymbites incanus, Agriotes obscurus, Dascillus cervinus, Crepidodera melanostoma, Cassida denticollis, Apion loti, Sciaphilus asperatus, Phtorophloeus spinulosus.

SCHERER (1958) kommt aus seinen Untersuchungen auf Tegernseer Almen zu dem etwas summarischen Schluß: "Die Beweidung führt also nicht nur eine Verarmung des Pflanzenkleides, sondern auch eine Verarmung der Fauna herbei" (S. 61). Differenzierter könnte man seine Ergebnisse folgendermaßen bilanzieren:
Durch die almbedingte Entstehung sekundärer alpiner Rasen in der Krummholz- und Waldstufe werden die vorhandenen schattengebundenen durch heliophile Käfer-Gemeinschaften ergänzt; Intensivierung der Beweidung läßt diese Käfergemeinschaft jedoch nach Arten- und Individuenzahl sehr stark verarmen.

Auch für die koleopterologische Bewertung der Sukzession brachgefallener Almen geben SCHERERs Ergebnisse einige Anhaltspunkte. Erstaunlicherweise erwies sich beispielsweise die Bodenschicht unter Latschengebüschen, wie sie auf rückläufig beweideten Almen benachbarter Berge (z.B. am Hirschberg) seit Kriegsende entstanden sind, als nahezu käferleer.

Auch auf Almen der oberen subalpinen Stufe im Gasteiner Tal auf Kristallin zeigte die Langgras-Brachvariante bei den meisten Käferfamilien geringere Abundanzen als die noch - wenn auch extensiv - beweidete Alm (THALER et al. 1978). Die genutzte Fläche liegt u.a. bei Laufkäfern, Rüsselkäfern und natürlich auch Mistkäfern deutlich in Führung, hingegen scheinen sich Marienkäfer, Blattkäfer und insbesondere Kurzflügelkäfer in der Brache besser zu entfalten. Bemerkenswert ist die weitere Entwicklung zum Grünerlengebüsch: In einem i n s e l a r t i -g e n, mindestens 17 Jahre alten Grünerlenbestand auf einer seit Jahrzehnten brachgefallenen Alm lag die mittlere Aktivitätsdichte bei Kurzflügelkäfern 4mal höher als in der Weidefläche, die Laufkäfer waren um ca. 60 % häufiger. Dagegen gingen insbesondere Rüsselkäfer, aber auch subrezedente Gruppen wie Pillen- und Mistkäfer sehr stark zurück. Die Aktivitätswerte eines a u s g e d e h n t e n Grünerlengebüschs, das ebenfalls aus einer Almbrache hervorgegangen war, sanken in ihrer Gesamtheit wieder auf das Niveau der beweideten Alm. Lediglich Blattkäfer hatten ihr Optimum im ausgedehnten Grünerlengebüsch.

Wegen des bedauerlichen Mangels detaillierter, auf unterschiedliche Almnutzungsformen bezogener zoologischer Forschungsergebnisse sei die Tabelle (s. Seite 300) aus THALER et al. (1978) wiedergegeben.

Im Gasteiner Almbereich brachte die Verbrachung einige Laufkäferarten des Offenlandes zum Verschwinden (Carabus melanocephalus, Amara aulica, A. equestris, A. erratica). Wie schon bei FRANZ (1943) erwies sich auch hier Trichotichnus laevicollis als Charakterart der Almweiden. Calathus melanocephalus wird sogar durch Beweidung begünstigt (HEMPEL et al. zit. nach THALER et al. 1978).

DAV
Deutscher Alpenverein

Tabelle: Mittlere Käfer-Aktivitätsdichten (Ind./Falle) und totale Fangzahlen (Σ) auf 4 Vergleichsflächen im Waldgrenzbereich des Gasteiner Tales 1977
(nach THALER et al. 1978, umgestellt und verkürzt)

	Σ	Extensiv bew. Almweide	Langgras-Brachfläche	Grünerlen-brache (inselhaft)	Grünerlen-brache (großfläch.)
Staphylinidae	2459	35,1	76,9	139,0	84,6
Carabidae	1469	51,0	31,5	81,1	38,6
Curculionidae	377	26,0	13,2	2,0	0,6
Silphidae	68	6,5	0,5	-	-
Hydraenidae	60	-	5,7	0,6	-
Catopidae	45	0,4	0,8	2,8	2,0
Hydrophilidae	41	1,5	1,5	2,2	0,9
Byrrhidae	35	3,2	0,4	0,4	0,1
Scarabaeidae	30	1,7	1,1	0,2	0,2
Chrysomelidae	30	0,3	0,6	0,4	2,0
Coccinellidae	25	0,2	-	2,2	1,6
Summe (incl. weitere 7 Familien)	4673	128,0	133,5	230,9	131,1

Zumindest im Gasteiner Untersuchungsgebiet stellt die Langgrasbrache für keine Käferart den Verbreitungsschwerpunkt dar. Im isolierten Grünerlenbestand haben aber immerhin 8, im ausgedehnten Grünerlenbestand 6 W a l d arten ihren Schwerpunkt innerhalb des Untersuchungsgebietes. Besonders die Kurzflügelkäfer Lesteva longelytrata, Quedius sturanyi, die streubewohnenden Atheta ssp. und Oxypoda spectabilis werden begünstigt. Der Laufkäfer Pterostichus subsinuatus erreicht sogar eine extrem hohe Aktivitätsdichte.

Generell zeigte sich eine koleopterologische Sonderstellung der bewirtschafteten Alm. Insbesondere bei Laufkäfern ist die Ähnlichkeit der verschiedenen Sukzessionsstadien auf Almbrache untereinander größer als zwischen bewirtschafteter Weide und Langgrasbrache.

Koleopterologische Untersuchungen auf Almen unterschiedlicher Nutzungsart und -intensität im östlichen Königsseegebiet (HAMMELBACHER 1985 a u. b, HAMMELBACHER & MÜHLENBERG 1986, FÖRSTER 1986) zeigten u.a.:

- Laufkäfer-Waldarten besiedeln in höheren Lagen auch die Almlichten. Auf den Jenner-Almen steigt der Anteil von Waldarten an der Carabidenfauna von unten 1,2 auf 66 % in der subalpinen Stufe. Beispielsweise treten die tiefmontan-kollin streng waldgebundenen Pterostichus metallicus, Carabus ullrichii und C. silvestris in der hochmontanen und subalpinen Stufe in Bergwäldern u n d Almen auf (vgl. auch GEISER 1983).
- Je höher, desto weniger treten getrennte Wald- und Grünlandpopulationen bei Laufkäfern in Erscheinung. Für die Almlandschaft ist bei den meisten Laufkäfer- (und wohl auch vielen anderen Käfer-)Arten ein ständiger Individuenaustausch zwischen Lichte, Waldweide, Almwald und Bergwald anzunehmen.

DAV
Deutscher Alpenverein

- Übergang zu intensiver Beweidung scheint bei Carabiden keinen Individuenrückgang, sondern u.U. sogar eine Zunahme der Aktivitätsdichte auszulösen (Auflockerung der Vegetation begünstigt räuberische Oberflächentiere von relativ großer Mobilität). Allerdings tritt eine Nivellierung des Artenspektrums zu habitat-indifferenten "Allerweltsarten" ein. Die Trittbelastung durch Weidevieh kann heftigere Käfer-Artenverschiebungen auslösen als intensiver Wintersport. Beispielsweise fand HAMMELBACHER zwischen dem extensiv beweideten, steinkopf- und pflanzenartenreichen und dem intensiv beweideten, flachen Teil der Gotzentalalm nur eine Laufkäfer-Artenübereinstimmung von 25 %, dagegen zwischen dem planierten Pistenbereich der Krautkaseralm und der wenig beweideten Vergleichsfläche auf der Wasserfallalm eine solche von 75 %.
- Die wenig beweidete, kleinreliefierte Versuchsfläche auf der Gotzentalalm erbrachte höhere Laufkäfermengen als alle anderen untersuchten Almstandorte zusammengenommen. Allerdings entfielen 88 % auf nur 2 Laufkäferarten (Poelilus versicolor und Bembidion lampros). Relativ hohe Aktivitätsdichten zeigten aber auch die stärkst beweideten Teilflächen, während zwergstrauchverwachsene Sukzessionsstadien ("Unterbestoß") erwartungsgemäß individuenärmer waren.
- Geringere Fangergebnisse und stark verringerte Artenzahl auf der vom Hauptalmgebiet deutlich abgetrennten kleinen Seeau-Lichte wurden von HAMMELBACHER mit Isolationswirkung in Verbindung gebracht. Ob die Alm-Vorkommen von Wald-Laufkäfern tatsächlich - wie von HAMMELBACHER & MÜHLENBERG (1986) vermutet - als Relikte aus baumbestandener Zeit (vor den spätmittelalterlichen Almrodungen) oder nur als Habitatverschiebung nach dem "Gesetz von der relativen Standortskonstanz" (H. & E. WALTER) zu betrachten sind, muß zunächst offenbleiben.

Die Skibelastung wirkt sich zumindest auf den Almen am Jenner weniger in einem Individuen- und Artenrückgang als in einer deutlichen Artenverschiebung aus: Von insgesamt 31 Laufkäferarten kommen nur 14 sowohl auf der skibelasteten als auch der unbelasteten Almweide vor. Auffällig ist der skibedingte Rückgang der Nahrungsspezialisten (z.B. der larval regenwurmfressenden Abax parallelepidus und A. ovalis, des schneckenvertilgenden Cychrus attenuatus, des springschwanzfressenden Notiophilus palustris und des kurzflüglerfressenden Dyschirius globosus). Angesichts des durch BEUTLER (1985) und TOPP (1984) nachgewiesenen Rückganges von Schnecken, Regenwürmern und Springschwänzen auf der skibelasteten Alm kann dies nicht verwundern.

Im Gegensatz zur ski-unbelasteten Alm geht bei Laufkäfern der Waldarten-Anteil auf der Piste sehr stark zurück (FÖRSTER 1986):

	Anteil der Waldarten an der Carabidenfauna auf Jenner-Almen
skiunbelastete Alm	66 %
unplanierte Piste	61 %
planierte Piste	20 %

Allerdings macht sich der Ski-Einfluß in der Diversität und Evenness der Laufkäferfauna kaum bemerkbar. Die Aktivitätsdichten sind im allgemeinen höher als auf dichtbewachsenen, Extensivalmen. Eurytope Arten schieben sich in den Vordergrund.

DAV
Deutscher Alpenverein

Viele faunistisch bzw. tiergeografisch bedeutsame Käfer-Funde bezeugen die Bedeutung auch der Almgebiete für seltene Käferarten. Beispiele sind Chlaenius sulcicollis (Geigelsteingebiet), Sericus subaeneus (Staudacher Alm 1200 m), Cleopus solani (Winklmoosalm), Aphodius scrutator (in Kuhfladen auf montanen Viehweiden), Carabus fabricii (unter Steinen im Funtenseegebiet), Quedius sturanyi (Roßfeldalmen), Aphodius mixtus, A. gibbus, A. piceus, A. alpinus (in Murmeltierlosung auf den Funtenseealmen), Evodinus interrogationis (auf Geranium sylvaticum im Funtenseegebiet), E. clathratus (Winklmoosalm und Seegatterl), Acmaeops septentrionis (abgestorbene Fichten Lödenseealm), Callidium coriaceum (dito), Otiorrhynchus subdentatus (Spitzingalm).

Schließlich sei die Aufmerksamkeit auf die z.T. oder überwiegend i m Boden lebenden Käfer gelenkt, die TOPP (1984) auf Königssee-Almen untersuchte. Sie, deren Besiedlungsdichte in Almweiderasen in der relativ niedrigen Größenordnung der Tundren und Steppen liegt, sind von der Weidebelastung nicht ganz so stark betroffen wie z.B. die Tausendfüßer. 124 - 137 Ind./m^2 wurden in den brachen oder "unterbestoßenen", 37 Ind./m^2 in den stärkst beweideten Versuchsbereichen festgestellt. Allerdings wurde sogar in Kasernähe eine Dichte bis zu 175/m^2 ermittelt. Zwar zieht keine Käferart erkennbar Vorteile aus der mechanischen Einwirkung, nichtsdestoweniger ergab sich auf den stärkst zertrampelten Bereichen durchaus eine eigenartige Artenkombination, unter anderem sogar mit den Seltenheiten Atheta putrida, Leptusa globulicollis, Meotica transversiceps. Mehrere für Deutschland neue und 2 überhaupt neubeschriebene Arten (Meotica nov. spec. und Cephennium nov. spec.) wurden im Störungszentrum der Piste gefangen!* Dies darf aber nicht verschleiern, daß die durchschnittliche Individuendichte der Piste im Vergleich zur beweideten Kaserumgebung nur 15 % beträgt (Abb. 125).

Ebenfalls i m und doch wieder n i c h t im Boden der Almen verbergen sich die an Murmeltierbaue gebundenen Käferarten. Auch sie müssen zu jenen Tierarten gerechnet werden, die durch die Almwirtschaft - im Schlepptau der Murmeltiere - wesentliche Förderung erfahren haben, wenn nicht sogar erst dadurch in manche Berggebiete einwandern konnten. Diese Murmeltierbegleiter verbringen ihren gesamten Lebenszyklus in der sogenannten Mistkammer der Murmeltierfamilien oder sie überwintern dort. Hauptsächlich sind es Kurzflügel- und Aaskäfer (Staphylinidae und Silphidae), daneben aber auch über 20 Zweiflügler- und 2 Thysanopteren-Arten. Auf Allgäuer Alpen fand IHSSEN (1940) nicht weniger als 82 Käferarten in Murmeltierbauen, wovon allerdings nur Aleochara marmotae, Catops joffrei und Atheta reissi, in Nord- und Südtirol zusätzlich noch Atheta pechlaneri, Atheta mariei und Cryptophagus arctomyos a u s s c h l i e ß l i c h in diesem Spezialbiotop vorkommen.

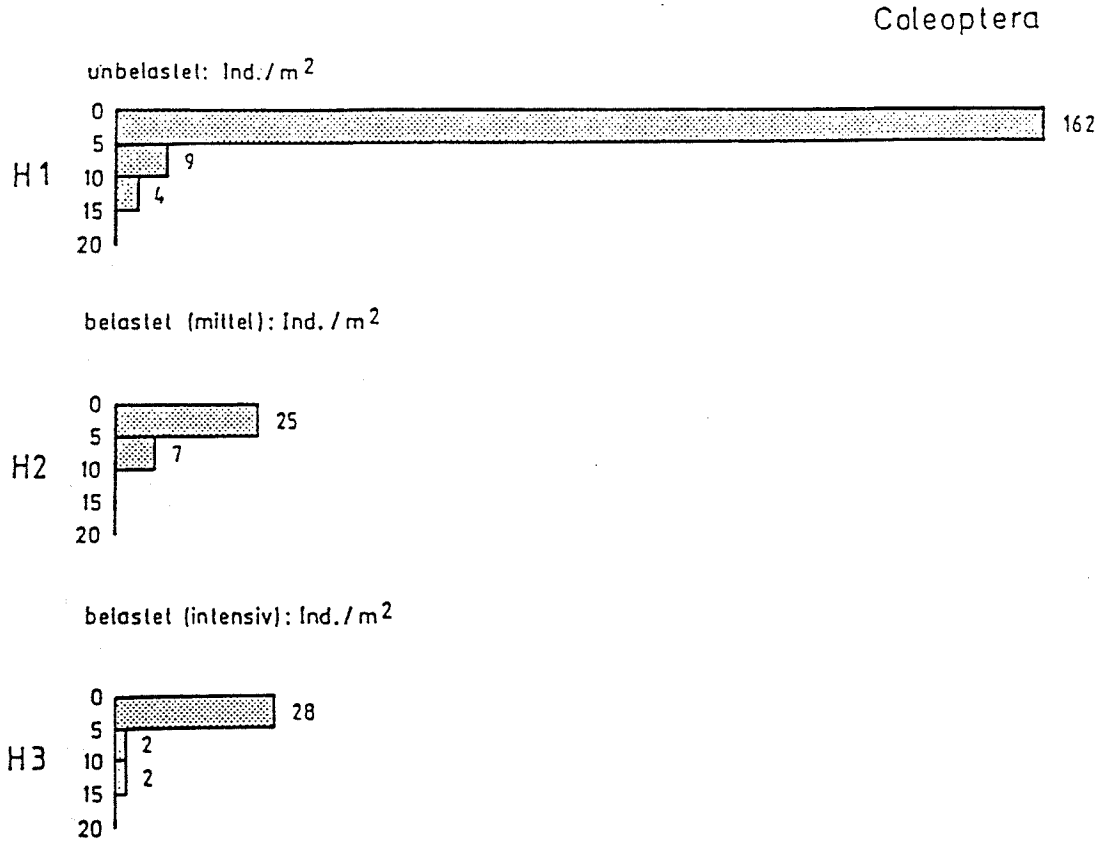
Sogar morphologische Anpassungen an das unterirdische Leben wurden bei Murmeltierkäfern schon beobachtet: Bei Catops joffrei sind die Flügeldecken wie bie echten Höhlenkäfern zu einer Spitze ausgezogen (SCHERER 1955). Die optimalen Lebensbedingungen, nämlich gleichmäßige Temperatur (9 °C, auch im Winter nie unter 4 - 5 °C) und Feuchtigkeit sowie reichliches Futterangebot, können zu Massenvermehrungen (z.B. bei Atheta leonhardi) führen, während die freilebenden Populationen derselben Arten wesentlich individuenärmer bleiben.

---

* Da die Piste erst relativ kurze Zeit existiert, ist der Primärbiotop dieser Arten in naturnäheren Bereichen des Jennergebietes zu vermuten.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 125: Käfer-Individuendichte verschiedener Bodentiefen in Abhängigkeit von der Vietrittbelastung auf Jenner-Almen (aus TOPP 1984)



Im Jahresverlauf schwankt die Käferartenzahl in den Murmeltierbauen sehr stark. Im Frühjahr, wenn viele Wintergäste die ganzjährig murmeltiergebundenen Arten überlagern, ist sie am höchsten.

Der Großteil der Murmeltierbegleiter bilden daher Arten, die sich sonst im Freiland aufhalten, durch die günstigeren Winterquartiere möglicherweise aber innerhalb der Almfauna stabilisiert oder gefördert werden.

6.12 Zusammenfassende entomofaunistische Bewertung der Almwirtschaft und ihrer Tendenzen

Aus der Sicht von Hummeln, Heuschrecken und Tagfaltern hält VOITH (1985) eine "kontinuierliche extensive Beweidung für prinzipiell erforderlich, um den reichhaltigen Lebensraum der Almen in der M o n t a n - stufe zu erhalten (Sperrung durch den Verf.)" ... Dagegen könne in der s u b a l p i n e n Stufe "völlige Auflassung der Almen durchaus im Sinne des Naturschutzes sein. Entscheidend ist, ob oder wie schnell Gehölzaufwuchs aufkommen kann. Zum Beispiel sind Grünerlengebüsche (Alnetum viridis), die sich in relativ kurzer Zeit ausbreiten können, für die Heuschrecken- und Lepidopterenfauna praktisch bedeutungslos (ERHARDT 1981). Oberhalb der Waldgrenze entwickeln sich Weiderasen zu Zwergstrauchheiden und natürlichen Rasengesellschaften (SPATZ et al. 1984), hier erscheint aus der Sicht der Insekten - besonders der alpinen Arten - eine Einstellung des Weidebetriebes wünschenswert" (S. 57).

DAV
Deutscher Alpenverein

"Chemische Unkrautbekämpfung ist in einem Gebiet wie dem Nationalpark nicht zu vertreten (Hummeln in Lägerfluren!). Gegen eine Mahd der Ampferfluren gibt es keine Einwände.

Weitere Intensivierungsmaßnahmen der Weidewirtschaft und des Wintertourismus gehen zu Lasten der Insektenfauna, Extensivierung ist dagegen wünschenswert" (VOITH 1985, S. 63).

Das Brachfallen von Almen bewertet VOITH (1986 a) u.a. so:
Auf den seit 70 bzw. 34 Jahren nicht mehr bestoßenen Seelein- und Landtalalmen (ebenso Funtensee- und Feldalm) "hat die Auflassung der Weidenutzung vermutlich keine nachteiligen Folgen für die Entomofauna gebracht". Er führt dies auf natürliche Baumfreiheit bzw. die Nachfolgenutzung durch das Rotwild zurück. Am Laafeld befürchtet VOITH bei Fortsetzung der Weidenutzung eine Ausdehnung der eingetretenen "Verkarstung" und damit eine weitere Einschränkung unersetzlicher Insekten-Lebensräume*. Im Falle der längst aufgelassenen, teilweise schon stark "zugewachsenen" (vor allem mit Adenostyles alliariae) Wasser-, Walch-, Hals- und Grünsee-Almen (1400 - 1600 m) glaubt VOITH (1986 a, S. 24) an bedeutend vielfältigere und günstigere Lebensbedingungen für die Insektenwelt vor der Auflassung: "Größeres Lichtflächenareal, Auflichtung des Waldes, artenreichere Vegetation, höhere Strukturdiversität, mehr grasige Vegetation für Heuschrecken etc. ..."
"Langfristig wird der Wald diese Flächen wieder völlig in Besitz nehmen und dann werden auch die letzten Vertreter der ehemaligen Almenfauna, wie die Alpine Gebirgsschrecke, welche sich auf der Wasseralm und am Halsköpfl noch halten konnte, verschwinden. Ähnlich ist die Entwicklung auf der Seeaualm einzuschätzen, die zwar noch bestoßen ist und größere Borstgrasrasen aufweist, jedoch zunehmend mit Rumex alpinus verhochstaudet und wo der Wald langsam vordringt. Der Wiesengrashüpfer, den ZACHER 1917 dort noch finden konnte, ist inzwischen verschwunden".
"Die montanen und subalpinen Almen haben als Lebensraum für die großteils mehr oder minder offenlandbestimmten Arten eine herausragende Bedeutung. Nur wenige Arten sind in der Lage, oberhalb der Waldgrenze auf natürlich baumfreien Standorten autochthone Populationen zu bilden und auch ohne die sekundären Weiderasen im Gebiet langfristig überleben zu können (Sperrung durch Verf.). Fast alle Rote-Liste-Arten sind (innerhalb des Untersuchungsgebietes, d. Verf.) auf die Almwirtschaft angewiesen" (S. 25). "Unter diesen Voraussetzungen ist in den tieferen Lagen (z.B. Salet-, Fischunkelalm) eine langfristige Nutzung, oder besser gesagt Pflege, unbedingt anzustreben. Dasselbe gilt für die montanen und subalpinen Almböden, einschließlich solch suboptimaler Lebensräume wie den intensiv genutzten Kammgrasweiden .... In alpinen Höhenlagen sowie anderen natürlich baumfreien Standorten (z.B. Priesbergmoos) ist eine Weidenutzung mit dem Arten- und Biotopschutz nicht vereinbar".

---

* Allerdings hat nach VOITH auf einem Standort auf der Laafeld-Südseite "offensichtlich erst die Trittbelastung durch das Weidevieh den jetzigen Arten- und Blütenreichtum der Vegetation (und damit wohl auch der Insektenwelt, d. Verf.) ermöglicht. Auf dem heute recht flachgründigen und trockenen Substrat konnten zahlreiche Arten Fuß fassen (Blütenpflanzen-Artenzahl auf knapp 50 m^2 : 41), die in den umliegenden Milchkrautweiden nicht vorkommen. Bei weiterer Erosion, sprich Trittbelastung, ist jedoch die Reichhaltigkeit des Standorts ernstlich gefährdet".

DAV
Deutscher Alpenverein

So fordert VOITH abschließend aus entomofaunistischer Sicht

- "ausschließlich e x t e n s i v e Almnutzung (keine Düngung, keine Überbestoßung etc.)"
- "Auflassung nur auf natürlich baumfreien Standorten"
- eine Prüfung, ob durch ausgedehnte Almmahd die Überweidungs-, Eutrophierungs- und Artenverarmungserscheinungen nicht rückgängig gemacht werden können (insbesondere zur Optimierung der eutrophen, intensiv genutzten und artenschutzmäßig unbefriedigenden Kammgrasweiden).

6.13 Amphibien und Reptilien

Areal, Habitatbindung und Populationsdynamik des "Wolpertingers", dessen Stopfpräparate in ungezählten Berghütten auf Murmeltier- bis Löffeltierverwandtschaft deuten*, wurden in der Wissenschaft bisher ebenso vernachlässigt wie die Autökologie des "Tatzelwurms". Zeugenberichte von angegriffenen Älplern sowie ein Wandbild im Gasthaus "Zum Tatzelwurm" am Sudelfeld stellen dieses reptilien-, ja saurier-artige Tier in den Verwandtschaftskreis des "Birgstutz" bzw. der "Büffelnatter" des Toten Gebirges, die "ihren kurzgestutzten Hinterleib zwischen die Vorderfüße setzt und sich dann vorwärtsschnellt. Wen sie beim Sprunge trifft, den durchbohrt sie" (LIPP 1967).
Oder sollte eine Känguruh-Reliktform sich der exakten Forschung bisher erfolgreich entzogen haben?
Für Leben und Phantasie entschieden ungefährlicher ist jener unscheinbarere Teil der Lurche und Kriechtiere, deren jeder im Almbereich ansichtig werden kann.
Kaum weniger geheimnisumwittert als der Bergstutz, aber wegen viel geringerer Fluchtdistanz regelmäßig zu beobachten ist die Höllenotter. Diese schwarze, bis kindsarmdicke Kreuzotterform ist in latschen- und felsdurchsetzten Almregionen recht verbreitet**. Auch die Normalform der Kreuzotter hat im Hochgebirge noch ein sicheres Refugium. Relativ höheres Nahrungs- und Wärmeangebot im Almbereich lassen vermuten, daß auch die Kreuzotter in der montanen und subalpinen Stufe durch die Almentstehung tendenziell gefördert worden ist. Auf Hochalmen des Stubaitales sah Verf. Kreuzottern vor allem im Nahbereich von Quellfluren und Wasserrinnen. Auch die Schlingnatter wurde beispielsweise im östlichen Königsseegebiet schon im Lichtalmbereich beobachtet. Die Aspisviper dringt nur in den Südalpen auch in den Almbereich vor.
Eine Nahrungsgrundlage der Schlangen im Almbereich sind die Eidechsenartigen. Auf vielen bayerischen Almen verbreitet ist die Bergeidechse. Ihre Präferenz für besonnte Stellen (Unfähigkeit zur Thermoregulation) läßt eine Begünstigung durch Lichtalmflächen und weidebedingte Waldauflockerung annehmen.
Auch die Blindschleiche gehört zum Reptilieninventar vieler Almgebiete. Bei allen "Alm-Reptilien" ist die große Bedeutung von Felsblöcken, Steinfluren, eines kleinflächigen Habitatwechsels und einer nur mäßigen Weidebelastung hervorzuheben. Ein intensives, planes Festuco-Cynosuretum ist sicherlich kein reptilienfreundliches Habitat. Kreuzotter und

---

* Bisher unerklärt ist das eklatante Mißverhältnis zwischen der Zahl der ausgestopften und tatsächlich beobachteten "Wolpertinger"!

** Verf. sah sie z.B. im oberen Teil der Daffneralm am Inntaler Heuberg und auf der Roßalm am Geigelstein

DAV
Deutscher Alpenverein

Bergeidechse besiedeln regelmäßig auch anthropogene Kleinstrukturen wie Lesesteinhaufen und Steinriegel um Almänger oder an Almgrenzen.

Der einzige hochlagenspezifische, in Anpassung an Laichplatzmangel lebendgebärende Lurch, der Alpensalamander, tritt vor allem bei Regen aus Latschen- und Grünerlengebüschen auf niederwüchsige Almflächen oder Wege aus. Da sich das Weidevieh in solchen Witterungsperioden im allgemeinen in den Waldschutz oder in den Stall zurückgezogen hat, ist beim Alpensalamander im Gegensatz zu sämtlichen Reptilien kein Konflikt mit hoher Bestoßdichte und starker Trittbelastung zu erkennen.

Viele Almtümpel sind auch bei stärkster Trittbelastung mit Bergmolchen bzw. deren Kaulquappen ganz schwarz gefärbt. Der Bergmolch muß als Nutznießer der Weidewirtschaft bezeichnet werden, denn

- viele Almpfützen dürften erst nach der Entwaldung durch weidebedingte Verdichtung und Stauvernässung oder als angelegte Tränketümpel entstanden sein (Schwerpunkt: flachbödige Karalmen und Kesselalmen, z.B. in Uvalas)
- die Toleranz gegen rinderbedingte Verschlammung und Trittbelastung ist offenbar sehr groß.

Da nahezu sämtliche (periodischen) Seen und Kleinseen der höheren Bayerischen Alpen im Almbereich liegen, sind auch diese z.T. riesigen Molchbestände dem "Alm-Ökosystem" zuzurechnen. Wie Unterwassererkundungen beispielsweise am Seealmsee im Tennengebirge ergeben haben, konzentrieren sich die Bergmolche in der etwas tieferen Zone und am Boden der allerdings meist nur wenige Meter tiefen Gebirgsseen. Generell läßt sich annehmen, daß die Entwaldung der alpinen Stillgewässerufer (stärkere Erwärmung) die Metamorphosebedingungen verbessert hat. Der Laich- und Metamorphosebereich der Grasfrösche und Erdkröten liegt in der nur wenige Dezimeter tiefen Uferrandzone. Diese beiden fast ubiquitären Amphibienarten reichen im Hochgebirge bis ca.2600 m und überstreichen die gesamte Almstufe. Auch ihnen dürfte die Almwirtschaft mehr Laichplätze beschert haben. Dabei kann die Wechselwirkung zwischen Populationsgröße und Weidewirtschaft auch sehr indirekt sein: Z.B. führt die almbedingte Rotwildförderung zu einer höheren Zahl von Hirschsuhlen häufig im Rechtstitelbereich, die wiederum von Amphibien in Besitz genommen werden.
Pfützenbildungen in sehr stark viehzertrampelten Bereichen sowie Fahrzeugspuren auf Weichböden können vor allem im Weidebereich der unteren Bergstufe auch von der Gelbbauchunke besiedelt werden, in höheren Lagen werden sie u.U. dem Bergmolch willkommen sein.

6.14 Vögel

Keine einzige Vogelart der Alpen kann als almspezifisch gelten, d.h. wäre ohne Almwirtschaft im Hochgebirge nicht vorhanden. Wohl aber dürften einige Vogelarten durch die Almwirtschaft ihr Siedlungsgebiet ausgedehnt haben. Grundsätzlich profitiert die Vogelwelt auch im Gebirge von vielfältigen Grenzlinien zwischen Offenland und Wald, wie sie durch das Vordringen der Hirten in die Wald- und Krummholzregion entstanden.

Hinsichtlich der Beziehung zum Almgebiet unterscheiden wir 4 Vogel-Artengruppen:

6.14.1 Sommerlebensraum kann z u r G ä n z e auf Lichtweideflächen der subalpinen bzw. Hochweideflächen der alpinen Stufe liegen

DAV
Deutscher Alpenverein

6.14.2 Sommerlebensraum hauptsächlich im G r e n z b e r e i c h von Lichtweideflächen (bzw. alpinen Rasen) und Bergwald bzw. Krummholz

6.14.3 Almflächen sind T e i l des Sommer- bzw. Jahreslebensraumes

6.14.4 Waldweiden sind T e i l des Jahreslebensraumes.

6.14.1 Gruppe 1: Kommt mit dem Lichtalmbereich als Sommerlebensraum aus

Dazu gehören Alpenbraunelle, Wasser- oder Bergpieper, Hausrotschwanz, Steinrötel, Mornellregenpfeifer (nur an wenigen Stellen der Ostalpen auf die Almzone beschränkt), gebietsweise auch Feldlerche, Heidelerche, Baumpieper und Steinschmätzer.

Anschaulich beschreibt WETTSTEIN (1949, S. 103) einen der wenigen Charaktervögel der Almregion: "Wo immer wir einen Almboden betreten, der sumpfige Stellen hat oder von Quellwässerchen durchzogen wird, dort fliegt uns mit aufgeregtem zi,zi,zi ein kleiner, schlanker Vogel entgegen, umkeist uns in weitem Bogen... Es ist der Wasserpieper ..., der im September die Alpenmatten verläßt, um in den nahen Ebenen zu überwintern..."

Der Berg- oder Wasserpieper ist also Indikatorart für naßstellenreiche Almen, Steinschmätzer, Steinrötel und Alpenbraunelle (= Alpenflühvogel) benötigen dagegen stein- und blockreiche Almpartien.

Von den genannten Arten dürfte nur der Hausrotschwanz von Beweidungsintensivierung und Almmeliorationen einigermaßen unberührt bleiben, gibt er sich doch mit einem nicht allzusehr modernisierten Kaser, noch lieber mit verfallenen Almgebäuden zufrieden.

Auch der Steinrötel, von dem es aus früherer Zeit Meldungen u.a. für die (aufgelassene) Kematen- und Trischübelalm sowie die Mittereisalm in den Berchtesgadener Alpen gibt, scheint einen Schwerpunkt in der (ehemaligen) Hochalmzone (gehabt) zu haben (WÜST 1986).

6.14.2 Gruppe 2: Schwerpunktlebensraum im Alm-Wald-Grenzbereich

Charakterarten der Waldgrenzzone und damit des unteren Randbereichs von Hochalmen sind u.a. Birkenzeisig, Zitronenzeisig und Ringdrossel. Letztere singt bevorzugt auf den letzten Einzelfichten vor der Alm, die Zeisige brüten vor allem in Knieholz- und Zwergstrauchbeständen, nutzen aber die Lichte als Nahrungsraum, denn dichte Latschengebüsche sind sehr insektenarm.

WÜST (1986; z.T. zit. nach KANISS u. SCHUBERT) schreibt dem Zitronenzeisig oder Zitronfink eine "Bindung an Almwiesen mit angrenzenden Fichten-Althölzern und auch Latschen" zu. In den Schlierseer Bergen beispielsweise liegen die Brutbiotope "bevorzugt an der Waldgrenze und zwar dort, wo sich der Fichtenwald stark auflichtet und meist Almflächen mit locker stehenden Fichten anschließen" (S. 1314). Aber auch montane Almlichtungen und sogar die untere Waldgrenze werden vom Zitronfink bewohnt (BEZZEL in WÜST).

Der in den Bayerischen Alpen bis 1920 m hinauf festgestellte Birkenzeisig kennzeichnet ebenfalls den Waldgrenzbereich, besiedelt aber nach WÜST (ibd.) auch vorgeschobene Grünerlen- und Latschengebüsche, könnte also von der fleckenhaften Krummholzausbreitung auf Almbrachen profitieren.

DAV
Deutscher Alpenverein

Es ist nicht von der Hand zu weisen, daß

- die weidebedingte Zergliederung und Verlängerung der oberen Waldrandlinien
- die sekundäre Krummholzausbreitung in Almrückzugsgebieten

zumindest regional diese Arten begünstigt haben.

6.14.3 Gruppe 3: Nutzt Almen als ± wichtigen Teillebensraum

Von dieser umfangreichen Artengruppe seien hier nur einige auffälligere oder seltenere Gestalten genannt: Gänsegeier, Lämmer- oder Bartgeier, Steinadler, Uhu, Wanderfalke, Turmfalke, Wespenbussard, Mäusebussard, Habicht, Sperber, Kolkrabe, Alpendohle, Birkhuhn, Schneehuhn, Mornellregenpfeifer (dort, wo er neben der Almzone auch die Krummseggenregion nutzt), Schneefink (steigt aus der alpinen Grasheide in die Hochweiden herunter), Steinhuhn.

Nur wenige dieser Arten nutzen den Lichtalmbereich auch als Bruthabitat (z.B. Mornell). I.d.R. brüten sie in Felsbereichen der montanen bis subalpinen Stufe (Greife, Kolkrabe, Alpendohle), in benachbarten Bergwäldern (z.B. Bussarde), Krummholzbeständen (z.B. Birkhuhn) oder zwergstrauchreichen Steinfluren (z.B. Schnee-, Stein- und Rothuhn), decken aber ihren Nahrungsbedarf in einem z.T. erheblichen Maß im Weidebereich (z.B. Steinadler - Murmeltier, Falken/Bussarde/Uhu - Kleinsäuger und Insektenfresser). Wahrscheinlich erhöhten Verlichtung und Öffnung der Bergwälder als Auslöser für Schalenwild-, Kleinsäuger- und Großinsektenvermehrung das Nahrungsangebot für viele dieser Arten. Möglicherweise verringerten sich dadurch die Nahrungsterritorien, so daß in der mit traditionell bewirtschafteten Almen durchsetzten Gebirgslandschaft die potentielle Besiedlungsdichte höher liegt als in der Naturlandschaft.

Einige dieser Arten erfuhren durch Weidewirtschaft wahrscheinlich eine örtliche Ausdehnung ihres Siedlungsgebietes (z.B. Schneefink, Mornell, Birkhuhn). Andere wurden vermutlich zwar nicht begünstigt, tolerieren aber ein bestimmtes Maß an Weidenutzung in einem Teil ihres Aktionsraumes.

Beispielsweise hat sich das Schneehuhn über seinen unbeweideten Hochlagenlebensraum hinaus (z.B. Gottesacker, Allgäuer Hochalpen, oberes Wettersteingebirge, Steinernes Meer) inselartig auch auf standörtlich und vegetationsmäßig stark differenzierten Hochalmen bis gegen 1600 m herunter gehalten. In österreichischen, schweizerischen und französischen Hochweidegebieten dürfte sogar der Schwerpunkt der Schneehuhnlebensräume, allerdings bei äußerst extensiver Nutzung, liegen. Voraussetzung ist Nischenreichtum durch Blockschutt, Krummholzfragmente und Zwergstrauchreichtum. Die Schneehuhn-Eigenart, nach Erreichen eines Hindernisses bis zu einem Durchschlupf daran entlangzulaufen, nutzten Tiroler Almhirten bis zur Jahrhundertwende zur Aufbesserung ihres kargen Speisezettels: "In geeignetem Schneehuhngelände errichteten die Hirten lange Steinmäuerchen, sog. "Schneehianmäuerln", etwa 20 - 30 cm hoch, die in Abständen Durchlaßlöcher aufwiesen, in denen je eine Drahtschlinge befestigt war, in der sich das durchschliefende Huhn fing. Diese offenbar recht ergebnisreiche Fangmethode scheint eine starke Dezimierung der Schneehühner bewirkt zu haben, denn noch bis 1920 waren in manchen Gegenden Tirols Schneehühner recht selten, während sie seither in denselben Gegenden erfreulich häufig wurden" (WETTSTEIN 1949, S. 105). Mit Sicherheit kann also der heutigen Almwirtschaft keine bewußte De-

DAV
Deutscher Alpenverein

zimierung dieses durch seine knarrenden Laute und sein eigenartiges Sozialverhalten so beeindruckenden Hochgebirgsvogels nachgesagt werden.

Relativ tief gelegene Schneehuhnvorkommen im Almbereich der Bayerischen Alpen sind stets an meist schattseitige, spät ausapernde und steilwandige Karfluren mit hohem Schuttanteil gebunden (z.B. Kleintiefentalalm, Almböden im Umkreis der Hochplatte und Gumpenkarspitze/Ammergebirge).

In den Bayerischen Alpen ist beim Schneehuhn ein saisonaler Höhenwechsel von der alpinen Rasenstufe (allenfalls schafbeweidet) bis in die subalpine Alm- und Krummholzregion nachgewiesen. Die winterliche Abwärtsbewegung reicht beispielsweise bis zur ehemaligen Oberlahneralm im Funtenseegebiet (1400 m). Ab Juli erfolgt eine Aufwärtsbewegung in die Schuttkare, latschendurchsetzten Karrenfelder und Polsterseggenregionen. In den Berchtesgadener Alpen pendeln Schneehühner sogar zwischen 1300 und 2600 m (MURR zit. nach WÜST 1979). Sicherlich trug die "Ausfransung" der oberen Waldgrenze durch die historische Almwirtschaft zu einer Verbesserung winterlicher Ausweichquartiere für Schneehühner bei. Auch die sekundäre Zwergstrauchverheidung rückläufig beweideter Hochweiden auf ehemaligen Gehölzstandorten dürfte sich eher förderlich ausgewirkt haben, spielen doch Heidel-, Preisel-, Rausch- und Krähenbeeren sowie frische Almrausch- und Alpenrosenäsung eine bestimmende Rolle in der Schneehuhnernährung (MÜLLER-USING zit. nach WÜST 1979).

Von den bei WÜST (1979) erwähnten und vom Verfasser festgestellten Schneehuhnrevieren der Bayerischen Alpen seien jene abgesondert, die weitgehend oder vollständig innerhalb von Alm-Rechtstitelflächen liegen, also besondere Rücksichtnahme bei eventuellen almwirtschaftlichen oder touristischen Maßnahmen erfordern:

Bayer. Schneehuhnreviere*, in denen almwirtschaftliche und touristische Maßnahmen keine Habitatverschlechterung hervorrufen sollten (potentielle Konfliktgebiete)
Rappenseekar
Schwarzwassergebiet - Ifersgundalpe
Untere Gottesackerwände - Mahdtalalpe
Schafweidegebiet um die Kemptner Hütte - Märzle
Iseler
Kühgundspitze
Buralpkopf (Nagelfluhkette)
Breitenberg/Pfronten mit Hochalm
Karalmen um die Hochplatte (Ammergebirge)
Friederalm-Schellschlicht (Ammergebirge)
Osterfelder - Alpspitzgebiet
Herzogstand
Miesing - Rotwand - Kleintiefental
Wendelsteingebiet - Wildalpjoch - Soinsee
Geigelstein - Roßkopf - Roßalm
Untersbergplateau (Zehn- und Scheibenkaser)

* Bestände grenznaher österreichischer Gebiete sind miterwähnt, um Populationsverbindungen zu sichern

DAV
Deutscher Alpenverein

Das seltenere Steinhuhn lebt in den Bayerischen Alpen sicherlich abseits des Almbetriebs, allerdings z.T. im Rechtstitelbereich und im Bereich potentieller Störung durch Intensivierungs- und Erschließungsmaßnahmen. Beispiele sind (nach WÜST 1979): Nebelhorn-Laufbachereck, Breitenberg, Schafweidegebiet Kratzer, Scheinbergkessel/Bäckenalmgebiet (Ammergebirge, eigene Feststellung), Soierngebiet (Vorkarwendel, ca. 1800 m), Schachengebiet, Gotzengebiet, Reiteralm, Untersberg bis auf etwa 1600 m herunter.
Sowohl beim Schnee- als auch beim Steinhuhn sind Vorkommen innerhalb aufgelassener bayerischer Almgebiete bekannt. Unbekannt ist jedoch, ob diese Reviere schon zu Zeiten des Rinder- und intensiven Schafauftriebs bestanden oder erst nach Almauflassung von höhergelegenen Primärvorkommen aus in Besitz genommen wurden. Denkbar wäre immerhin, daß durch die frühere "Raubbau-Nutzung" und den späteren Weiderückzug eine mittel- bis langfristige Lebensraumoptimierung eingetreten ist, da die Regeneration der Krummholz- und Lärchen-Zirbenbestände nur sehr zögernd oder überhaupt nicht mehr erfolgt. Hoher Grenzlinienreichtum zwischen alpinen Rasen, Latschenflecken und Blockschutt, wie er für viele ehemalige Hochalmen typisch ist, scheint für das Schneehuhn günstig zu sein.

Wohl am deutlichsten hat das Birkhuhn von der weidebedingten Auflichtung profitiert. Die einzigen, neben der Rhön langfristig überlebensfähigen Populationen Bayerns - und wohl auch des Alpenraums - konzentrieren sich auf die Weiderechtsflächen der hochmontanen und subalpinen Stufe. Nach SCHRÖDER, DIETZEN & GLÄNZER (1981) sind durch das Herabdrücken der Waldgrenze durch die Weidenutzung für das Birkhuhn günstigere Verhältnisse eingetreten. "Die Licht- und Waldweiden haben im Hochgebirge die Lebensräume des Birkhuhns erheblich erweitert. Vor allem im Allgäu sind durch die großen Almflächen dem Birkhuhn die Besiedlung dieser Gebirgsräume ermöglicht worden" (S. 34). "Wie erwartet wird das Birkhuhn am häufigsten auf waldfreien Almflächen in der Krummholzzone, ..., in der Kampfwaldzone und in Zwergstrauchgesellschaften beobachtet" (ibd., S. 34).
"Auf den Balzplätzen überwiegen Borstgrasrasen, aber auch Latschenbestände sind in unmittelbarer Nähe, oder die Hähne balzen in Lücken der Latschenbestände. Waldfreie Almflächen und Zwergstrauchgesellschaften sind ebenfalls oft vertreten" (ibd., S. 35).

Vegetation von Birkhuhnbalzplätzen in den Bayerischen Alpen
(nach SCHRÖDER, DIETZEN & GLÄNZER 1981, ergänzt)

Vegetationstyp	Anzahl	Lichtweide-bereich	häufig inner-halb Almbereich
Borstgrasrasen	11	XX	
Waldfreie "Almfläche"*	6	XX	
Zwergstrauchbestand	5	XX	X
Latschenbestand	7	X	X
Lärchen-Zirben-Wald	3	X	X
Grünerlenbestand	2	X	X
Alpine Hochstaudenflur	2	X	XX
Sonstige	4		X

* Da auch Borstgrasrasen zur waldfreien Almfläche gehören, werden SCHÖRDER et al. hier vermutlich Kammgras- und Milchkrautweiden gemeint haben.

DAV
Deutscher Alpenverein

Der Konflikt zwischen Almbetrieb und Birkhuhn sollte nicht überschätzt werden, spielt sich doch die Balz lange vor dem Auftrieb und die Brut abseits der Kernweideflächen ab. Lediglich in der Aufzuchtsphase können sich Birkhuhn und Rinder ins Gehege kommen. WÜST (1979) erwähnt einen Birkhahn, der auf einer Alm einmal sogar Anschluß an die Hühner gesucht hat.

SCHRÖDER et al. (1981) verweisen einerseits auf die zentrale Bedeutung der almwirtschaftlichen Waldauflichtung für das Birkhuhn, betonen aber gleichzeitig den Konflikt mit einer zu hohen Beweidungsintensität. In der Langen Rhön gemachte Beobachtungen gelten in den Alpen vielleicht nur bedingt, da die Deckungssituation der Rhön ungleich schlechter ist: "Aufnahmen auf solchen von Schafen genutzten Extensivflächen zeigten eindrucksvoll, daß das Birkhuhn nach einer normalen Beweidung für Wochen von diesem Habitat verdrängt wird, da es danach nicht mehr die erforderliche Deckung vorfindet". ... "Werden diese Flächen mehrmalig in der Vegetationsperiode beweidet, entfallen sie ganz als Mauser-, Brut- und Aufzuchthabitate" .... "Auch die Errichtung von Rinderstandweiden bedeutet Habitatverlust .... Der Verbiß von Gräsern, Kräutern und aufkommenden Gehölzpflanzen und der Tritt durch die Hufe der etwa zwanzig eingekoppelten Rinder hinterließ in wenigen Wochen eine Vegetationsstruktur, in der das Birkhuhn keine Lebensmöglichkeit mehr finden konnte. Auf dieser Fläche, die vor der Einkoppelung zu den bevorzugten Habitatflächen im Kerngebiet des Birkhuhnvorkommens zählte, fehlten danach die wichtigsten Voraussetzungen: Deckung und Nahrung in enger Nachbarschaft, kniehohe Vegetation zur Anlage des Nestes und störungsfreie Flächen zur Aufzucht der Jungen" (S. 54).

So kommt es nicht von ungefähr, daß die stetigsten und individuenreichsten Balz- und Aufenthaltsplätze der Bayerischen Alpen auf großflächigen, stark reliefierten und nur kleinflächig stärker beweideten Almen liegen. Verzahnung mit Latschenflecken und stark zwergstrauchverheidete Abschnitte sind in der Regel charakteristisch*.

Da bisher keinerlei Untersuchungen zur Reaktion des Birkwildes auf Almbrachlegung angestellt wurden, hilft vielleicht ein Blick in den Böhmerwald etwas weiter: Dort verzehnfachte sich der Birkhuhnbestand 1945 - 1953 allein durch den Nutzungsabzug aus dem mehrere km. breiten tschechischen Grenzstreifen (WÜST 1979). Nur langsam zuwachsende Almbrachen dürften einen birkhuhnwillkommenen Aufzuchts- und Nisthabitat beisteuern. Das Kriterium des kurzrasigen Balzplatzes (<20 cm Grashöhe) ist zur Balzzeit im Hochgebirge auch ohne Beweidung erfüllt ("Schneewalze").

Die Beziehung zwischen Almen und Birkhuhn läßt sich zusammenfassend folgendermaßen charakterisieren:

- Die weidewirtschaftliche Waldauflichtung dehnte den Birkhuhnlebensraum deutlich aus
- Die Birkhuhn-Habitatqualität bleibt aber nur bei extensiver Bewirtschaftung erhalten: eine Kombination aus ungedüngten Magerweiden (insbesondere Bürstlingrasen), Zwergstrauch-Brachestadien und Krummholzgebüschen mit zumindest einzelnen Fichten sowie ein nicht zu abrupter Übergang von Lichtweide in die Waldstufe (wie er durchaus auch in Waldweiden herrschen kann) scheinen optimal zu sein.

---

* Beispiele für wichtige "Birkhuhn-Almen":
Wildfeld- und Kümpflalm (Rotwandgebiet), Moosen- und Lärchkogelalm/Karwendel, Grasgehren-, Hällritzen-, Prinschenalpe/Allgäu

DAV
Deutscher Alpenverein

Im 10 000 - 20 000 ha umfassenden Jagdrevier des Steinadlers können Almen eine nicht unbedeutende Rolle spielen. Verunglückte Lämmer, Nachgeburten, gelegentlich auch selbstgeschlagene Lämmer, Fallwild, das almbegünstigte Birkhuhn, zu über 50 % aber das almfolgende Murmeltier stehen auf seinem Speisezettel (NIEDERWOLFSGRUBER 1970). Das Jagdrevier ist für ihn durch die Almen übersichtlicher und beutereicher geworden. Solange der Steinadler durch vielfältige Störungen (z.B. Tourismus, Fotografen, illegale Abschüsse, illegale Falknerei) davon abgehalten wird, seine habitatgemäße Brutpaardichte einzunehmen, wird auch die Frage offen bleiben, ob die Steinadlerterritorien in almreichen Landschaften wegen des höheren und leichteren Nahrungsangebots kleiner sind als in almfreien Gebirgslandschaften. Jedenfalls befinden sich besetzte Steinadlerhorste an Felswänden der Waldstufe bisweilen in der Nähe von Almflächen.

Beim Uhu, der beispielsweise im weiteren Rotwand-Almgebiet (1970-1974) mit ca. 5 Brutpaaren vertreten war, deuten auch Gewölleanalysen auf eine gewisse Abhängigkeit von Almflächen. Im Rotwandgebiet zeigten Uhu-Gewölle einen hohen Anteil von Wühlmäusen (Vorkommensschwerpunkt auf Lichtweiden), Alpendohlen und Krähen (G. HOFFMANN mdl.).

Auch beim Rauhfußkauz ist eine Beteiligung tiefer gelegener Lichtalmflächen als Nahrungsbiotop nicht auszuschließen.

Wenn auch in subalpinen Felsen ruhend, aus dem Südosten einfliegend und viele Kilometer umherstreichend, zeigt der Gänse- oder Weißkopfgeier (Gyps fulvus) eine enge Bindung an die alpine Weidewirtschaft. TRATZ (1954, S. 10/11) schreibt darüber u.a.: "Ausschlaggebend für den regelmäßigen und so zahlreichen Sommeraufenthalt der Geier in unseren Bergen - in den Salzburger Tauern, d. Verf.* - ist in erster Linie die reiche Nahrungsquelle. Sie beruht hauptsächlich auf den vielen abstürzenden Schafen während der Sömmerung auf den Hochalmen. Insgesamt dürften auf den in Frage kommenden Almen durchschnittlich etwa 10 000 bis 12 000 Schafe aufgetrieben werden. Im Jahre 1941 schätzt Franz Pimpl den Auftrieb auf einer Fläche von etwa 900 qkm auf ungefähr 7 500 bis 8 000 Schafe. Futterfülle lockt die Geier sofort an. So stürzte beispielsweise im September 1951 in der Mur im Lungau ein Rind ab, das nicht geborgen werden konnte, und schon erschienen in ganz kurzer Zeit gegen 60 Geier beim Leichenschmaus.
Sehr häufig ist ein Blitzschlag in eine Schafherde die Veranlassung zum Erscheinen einzelner oder mehrerer Geier. So wurden im Sommer 1926 im Kolchkar (Lungau) 15 Schafe vom Blitz getötet, und gleich fanden sich 2 Geier ein. Auch im Juli 1942 stürzten infolge eines Blitzschlages 78 Schafe auf der Walcheralm bei Ferleiten über eine Felswand, die bald willkommene Beute für zahlreiche Geier wurden .... Das Eintreffen und Abziehen der Geier hängt offensichtlich mit dem Auftrieb und Verbleib des Almviehs zusammen. Denn mit den ersten Schafen erscheinen schon die ersten Geier".
Daß die Gänsegeier nicht als Almschädling, sondern allein als "Sanitätspolizei" in Erscheinung treten, sei mit folgenden Zitaten aus TRATZ (1954) unterstrichen: "Es kommt vor, daß Geier inmitten einer weidenden

---

* Aus den Tauerntälern (oder auch dem Tiergarten Salzburg) herüberstreichend, werden Gänsegeier auch in bayerischen Almgebieten beobachtet, z.B. regelmäßig über der Roßalm am Geigelstein, im Kampenwandgebiet und in den Berchtesgadener Alpen, wo man u.a. mit Rinderködern eine Sommerpopulation anzulocken versuchte.

DAV
Deutscher Alpenverein

Schafherde einfallen oder in nächster Nähe auf einer Lärche aufbaumen oder ganz nieder über der Herde schweben. Die Schafe reagieren aber kaum darauf .... Wenn sich die Geier in der Nähe von Schafen aufhalten, dann machen sie das in der Erwartung der Auffindung einer Schaf-Nachgeburt oder aber in der Nähe einer Felswand, in der sich Schafe verstiegen haben, in Erwartung des Absturzes eines Schafes".

Dem Bart- oder Lämmergeier (Gypaetus barbatus), der u.U. durch Einbürgerung nach knapp 100jähriger Ausrottung wieder Fuß fassen kann, wird Jagdverhalten nachgesagt: "1860 sah F.C. KELLER zwei Bartgeier auf der Westneralpe, wo ein Hirt behauptete, in einem unzugänglichen Felsen den Horst zu kennen und die Jungen gehört zu haben. Nach dem gleichen Autor jagten im Jahre 1861 zwei Bartgeier eine Schafherde über den Schadorakopf in einen Abgrund und hielten sich dort dann solange auf, bis die Kadaver aufgezehrt waren ..." "Vill schaden der Gämbsgeyer thuet/ Drum ihm man auch nachstöllet/Dern 127 guett/Hans Duxner hat geföllet" (Ölbild mit 2 Lämmergeiern im Gasthof St. Bartholomä am Königssee, um 1650).
Freilich weiß man heute, daß auch der Bartgeier reiner Aasfresser ist. Offenbar traute man einem Vogel, der Knochen durch Herabfallenlassen auf Felsen zerkleinert, automatisch auch Kindsraub und Jagd auf Weidetiere zu. Festzuhalten bleibt, daß auch die Wiedereinbürgerung des Bartgeiers mit der alpinen Weidewirtschaft, insbesondere dem Auftrieb relativ hoher Schafzahlen verknüpft sein dürfte - vor allem dann, wenn dereinst das Schalenwild, die zweite Nahrungsquelle des Geiers, auf eine bergwaldverträgliche Dichte heruntergeschraubt worden sein sollte. Das zweite "Standbein" Schalen- bzw. Fallwild wird aber beim Bartgeier etwas weniger ausgeprägt sein als beim Gänsegeier, weil ersterer als Winterbrüter seinen höchsten Beutebedarf bereits vor dem Auftrieb hat.

Weite, tundraähnliche Krummseggen- und Almflächen der Ostalpen auf Kristallin bewohnt der erst 1852 für die Alpen entdeckte Mornellregenpfeifer. Sein inselhaftes Vorkommen ist hier - meist über der Waldgrenze in 1900 - 2200 m - sicherlich keine Folge der Almwirtschaft. Als Nistplatz bevorzugt er die futterschwächsten und meist nur sporadisch von Schafen genutzten Gamsheide-Windecken und sehr arme Borstgrasrasen. "Weidevieh, besonders Schafe, zertrampeln manchmal die Gelege. Unvernünftige Almgeher mit Hunden gefährden den Vogel mit seinen Jungen" (HABLE 1979, S. 18). Immerhin bleibt festzuhalten, daß "Lahol" (sein lappländischer Name), als eines der seltensten "Glazialrelikte" der Alpen und wegen seiner unglaublichen Zutraulichkeit (brütet sogar auf der Hand) höchst bemerkenswert, in seinem Sommerlebensraum bisher erfolgreich mit der extensiven Weidewirtschaft koexistiert hat.

Sogar der wohl seltenste Alpen-Brutvogel überhaupt, das Rotsternige Blaukehlchen, nistet im Almbereich der östlichen Zentralalpen in ca. 1700 m Höhe, wenn auch dort innerhalb der latschenbedeckten Almmoore. Bei der Nahrungsbeschaffung dürften die angrenzenden Weideflächen eine Rolle spielen, da der Hochmoor-Latschenbusch relativ insektenarm ist. Die Bedrohung dieses reliktischen Inselvorkommens geht hier nicht von der Almwirtschaft selbst, sondern von touristischen Folgeerscheinungen aus.

Noch stärker auf die großen Hochgebirgsstöcke begrenzt als das Schneehuhn ist der Schneefink. Aber auch er nutzt zumindest saisonal noch hochgelegene Almflächen. Nach WÜST (1986) wurde er z.B. auf der abgegangenen Hanauerlaubalm im Hagengebirge und sogar im Risserkogelalmgebiet festgestellt.

DAV
Deutscher Alpenverein

So geheimnisumwittert wie das Steinhuhn ist der Steinsperling. Zwischen 1900 und 2500 m, also in der Zone ehemaliger Hochweiden, sicher verbürgt, tauchte er auch schon viel tiefer im Almgebiet auf, so z.B. bei 1540 m auf der Kallbrunnalm.

6.14.4 Gruppe 4: Lebensraum schließt Almwälder und Waldweiden ein

Nach eigenen Beobachtungen und Habitatstrukturdaten verschiedener Autoren stellen wir hierzu u.a.: Sperlingskauz, Dreizehenspecht, Weißrückenspecht, Auerhuhn, Berglaubsänger, Fichtenkreuzschnabel, Rauhfußkauz.

Der Berglaubsänger scheint nach HELLMICH (1958) in Tirol besonders die Lärchenwiesen, also parkartig von Altbaumgruppen durchsetzte Alm- und Talmähder, zu lieben. Die anderen genannten Arten gelten als Bewohner von Altholz-Bergmischwäldern (Dreizehenspecht, Sperlingskauz). Da jedoch Waldauflockerungen (z.B. beim Sperlingskauz nach SCHERZINGER, beim Dreizehenspecht als Anflugschneise zum Brutbaum) und anbrüchige Wetterbäume bei allen genannten Arten eine Rolle spielen, ist eine Mitnutzung, wenn nicht sogar örtliche Bevorzugung extensiv durchweideter oder bereits weideentlasteter Waldweiden plausibel. Tatsächlich gelingen in den Bayerischen Alpen Feststellungen dieser bergwaldspezifischen und seltenen Arten auch in aufgelockerten Waldweidegebieten mit vielen vergreisten Stämmen, so z.B. am Laubenstein, Estergebirge, Gotzen, Priesberg, Untersberg oder Lattengebirgsplateau. Nach HELLMICH (1958) steigt der Dreizehenspecht "bis zu den letzten Wettertannen und einzeln stehenden alten Bergahornrecken (die es praktisch nur auf Almen gibt, d. Verf.) auf, in deren kernfaulem Holz er gern nach Insekten Ausschau hält" (S. 118).

Für umherstreichende Vogelherden besitzen räumige Waldweiden einen hohen Grad an "Durchlässigkeit". Beispielsweise wird man des "Nomadenvolks" der bis 1800 m hinauf brütenden Kreuzschnäbel häufig in Weidewäldern ansichtig. Nach HELLMICH (ibd.) "fällt fast jeden zeitigen Morgen ein Zug dieser Vagabunden auf einer vom Alter gezeichneten und von der Sonne gebleichten Wettertanne neben der Friederalm (Ammergebirge) ein" (S. 125).

Das Auerhuhn leidet unter dem forstwirtschaftlich bedingten Rückgang der Altholzbestände und wird durch Forstwegebau, Kahlschlagaufforstung und allgemeine Forstnutzungsintensivierung nach oben in die teilweise almnahen Bereiche abgedrängt (SCHRÖDER et al. 1981). Obgleich im Jungen-Aufzuchts- und im Bruthabitat an deckungsreichen und dichten Unterwuchs, der bei starker Weidebelastung eher vernichtet wird, gebunden, schließen sich Auerhuhnreviere und von (früherer) Waldweide aufgelichtete Nadelholzbestände keineswegs aus. Beispielsweise bezeichnen SCHRÖDER et al. (1981) sowie ZEIMENTZ (1981) das stark aufgelichtete Fichtenaltholz der Oberammergauer Flyschberge (Auflichtung vor allem durch Waldweide, d. Verf.) oder den von der forstlichen Intensivierung noch nicht erfaßten Mittel- und Oberhang der Rauschberg-Südflanke (eine räumige Waldweidefläche, d. Verf.) als Auerhuhn-Schwerpunkträume. Die Lichtstellung der Oberholzschicht, wie sie heute im Hochgebirgswald regional fast nur noch in (ehemaligen) Waldweiden vorkommt, ist für den im Flug sehr ausladenden und wenig manövrierfähigen Auerhahn eine wichtige Voraussetzung. Das Auerhuhnrevier Maria Gern (um 1960 noch 25 - 30 balzende Hähne) zeichnet sich durch grasig-zwergstrauchigen Unterwuchs und Lichtstellung als Folge der traditionellen Laubstreu-, Mahd- und Waldweidenutzung aus. Auch Tiroler Lärchwiesen

DAV
Deutscher Alpenverein

sind von Auerhühnern besiedelt. Wichtige Auerhahnbalzplätze reichen heute z.T. bis zur Waldgrenze und verzahnen sich eng mit Lichtalmflächen, so z.B. in den Almrandwäldern und Wetterfichtenzonen im Bereich der Auerschneid/Rotwandgebiet (HOFFMANN mdl.). Es ist gut vorstellbar, daß stark aufgelichtete und deshalb bodenvegetationsreiche, aber rückläufig oder gar nicht mehr beweidete Waldweiden zu den Auerhuhn-Idealhabitaten in den Bayerischen Alpen gehören. Als Balzplatz kommen aber auch noch bestoßene Waldweiden in Frage, weil die Balz vor dem Auftrieb abgeschlossen ist.

Im Zeitalter zunehmender Ski-Tourengeher kann die Waldweideauflichtung jedoch negativ auf den Auerhuhnbestand zurückwirken, verführt sie doch zu einer intensiveren Befahrung als in dichten Bergwäldern mit viel geringerer Schneelage. Möglicherweise beruht die von ZEIMENTZ auf touristische Einflüsse zurückgeführte Auerhuhnabnahme am Rauschberg-Südhang auch auf dem "Verführungseffekt" der Waldweiden auf die Skitouristen.

Nach SCHERZINGER (1981) werden alle Gebirgseulen (Uhu, Waldohreule - bis 2100 m aufsteigend -, Waldkauz - bis 1800 m - und Rauhfußkauz - bis 1800 m - durch Beweidung und Waldrodung eher begünstigt. Die Höhlenbrüter unter ihnen (Käuze) profitieren ebenso wie die Gebirgsspechte von der Anbrüchigkeit und der leichten Spechtbearbeitbarkeit der vergreisten Altbäume der Waldweidegebiete. Sicherlich ist auch die geringe forstliche Nutzungsintensität in vielen Waldweiden ein eulen- und spechtfreundlicher Faktor.

Auch WÜST (1986) betont z.B. für den Sperlingskauz die besondere Bedeutung stark aufgelockerter Nadelwälder. Im relativ lichtungsarmen Linderhofer Revier umfaßt ein Sperlingskauzrevier nach Erhebungen von ZEIMENTZ 3,5 - 4,0 km², im Almrand- und Waldweidegebiet Rötelmoos dagegen 1 - 1,5 km².

Zu den vielbeachteten Neuentdeckungen der Bayerischen Alpen zählen Rotdrossel und Grüner Laubsänger. Die sporadischen Brutvorkommen beider Arten scheinen eine Affinität zu parkartig aufgelichteten Waldweiden oder Almrandbereichen zu zeigen. Z.B. brütet(e) die Rotdrossel im unterholzfreien Lärchen-Weidewald der Talstufe der Ammergauer Alpen und im Einzelbaumbereich der Jochbergalm am Walchensee. Den Grünen Laubsänger stellte WALTER (nach WÜST 1986) im ebenfalls parkartig verlichteten und wetterbaumreichen Bereich der Gatterkopfwände/Allgäu fest.

6.15 Kleinsäuger

Stichprobenartige Kleinsäugererfassungen auf den Almen und Waldweiden des östlichen Königsseegebietes (HUGO 1986) zeigten

- ein begrenztes Artenspektrum (Rötelmaus Clethrionomys glareolus, Gelbhalsmaus Apodemus flavicollis, Waldspitzmaus Sorex araneus, Kurzohrmaus Microtus subterraneus, Erdmaus Microtus agrestis, Alpenspitzmaus Sorex alpinus, Zwergspitzmaus Sorex minutus, Mauswiesel Mustela nivalis)
- eine relativ hohe Bedeutung von Hochstauden- und Lägerfluren für die Kleinsäugerabundanz (vor allem Gelbhalsmaus)
- eine starke Bindung an Kleinstrukturen wie unterhöhlte Blöcke, Stauden und Gehölze
- eine gemeinsame Nutzung von Bergwald, räumigen Waldweiden und Lichtflächen durch die meisten Arten (keine einzige Art kommt ausschließlich auf offenen Almweiden vor).

DAV
Deutscher Alpenverein

Allerdings können Almweiden durchaus Vorranghabitate für Kleinsäuger sein. Beispielsweise hat die erst vor wenigen Jahrzehnten für die Alpen entdeckte nordische Birkenmaus (Sicista betulina), eine Springmausverwandte und das zweitkleinste Nagetier Europas, seinen alpinen Verbreitungsschwerpunkt im Almgelände des Kristallingebirges, vor allem auf trockenen Borstgrasweiden und Zwergstrauchheiden in 1000 - 1900 m Seehöhe (HABLE 1971). In den Niederen Tauern bewohnt die Schneemaus im Gamsheidespalier (Loiseleurietum) "vor allem jene Teile, die durch Viehtritt stärker gegliedert sind und sogenannte "Gangsteigeln" aufweisen, das sind parallel verlaufende Furchen. In diesen Mulden herrscht ein Kleinklima, in dem die Luft- und Bodenfeuchtigkeit wesentlich höher liegt als auf den kleinen Kuppen" (HABLE 1978).
Allerdings verrät die Pflanzenartenkombination der Birkenmaus-Habitate - auf den Erhöhungen Loiseleuria procumbens, Juncus trifidus, Phyteuma hemisphaericum und Cladonia rangiferina, in den Vertiefungen Juniperus nana, Arnica montana, Anemone alba, Luzula spadicea, Vaccinium uliginosum und V. vitis-idaea (HABLE 1978) -, daß die Beweidung sehr extensiv sein muß und keinerlei Düngeeinfluß erkennbar ist.

Außer den oben genannten Kleinsäugerarten kann auf Almen der Bayerischen Alpen nach BEUTLER (mdl.) noch gerechnet werden mit:

Alpenschneemaus (Microtus nivalis)
Meist oberhalb der Baumgrenze, aber auch gern in lichten Latschen-Lärchen-Weidewäldern auf steinigem Untergrund ab ca. 1800 m; Vorliebe für sonnige Stellen

Wasser- und Sumpfspitzmaus (Neomys fodiens und N. anomalus)
Vor allem in feuchteren Almwiesen, an Gräben und Gebirgsbächen

Maulwurf

Siebenschläfer (Glis glis)
Vor allem in Niederalmen, wo er nächtens zu einem Ruhestörer werden kann

Gartenschläfer
U.a. ein Bewohner subalpiner Grünerlengebüsche.

Die seltene und allgemein zurückgehende Erdmaus (Microtus agrestis) bevorzugt nach KOCH et al. (1986) die lichten Bereiche der Bergmischwälder, kann also ebenso wie die meisten anderen bodenbewohnenden Kleinsäuger durch Waldweide bei nicht zu starkem Viehtritt begünstigt werden (und damit die Speisekarte für Sperlings-, Rauhfuß- und Waldkauz verbessern).
Nach KOCH et al. (1986) finden sich in den dichten Nadelwaldbereichen des Geigelsteingebietes zwischen 700 und 1500 m nur sehr wenige Säugetier- und Kleinsäugerarten, "allenfalls kommen in lichteren Bereichen des durch die Almwirtschaft stark zurückgedrängten Alpenlattich-Fichtenwaldes ...einige weniger anspruchsvolle Nager wie Gelbhalsmaus, Waldmaus, Haselmaus, Eichhörnchen und Rötelmaus vor".
Nach BEUTLER (mdl.) gehört die Gruppe der Kleinsäuger (Nagetiere und Insektenfresser) allgemein zu den am stärksten von der Waldauflichtung begünstigten Tiergruppen.

6.16 Groß- und Mittelsäuger (ohne Schalenwild)

Je größer die Wirbeltiere der Hochgebirgslandschaft, desto umfassender wird ihr Lebensraum und desto undeutlicher ihre Abhängigkeit zur bzw. Störbarkeit durch die Almwirtschaft. Da gezielte Untersuchungen zu den almwirtschaftlichen Einflüssen auf größere Wirbeltiere u.W. fehlen, be-

DAV
Deutscher Alpenverein

schränken wir uns auf einzelne Hinweise überwiegend aufgrund eigener Beobachtungen.

Die deutlichste Bindung an subalpine Lichtweiden (etwa oberhalb 1400 m) zeigt das Murmeltier (Marmota marmota). In Bayern liegt kaum eine Population der "Mankei" ganz außerhalb des aktuellen oder historischen Einflußbereiches der Almwirtschaft. Bergstöcke ohne ursprüngliche Rasenstufe, d.h. die meisten Gipfel der bayerischen Voralpen, wurden erst durch die Almwirtschaft für Murmeltiere besiedlungsfähig. Voralpine Mankei-Inselpopulationen beruhen i.d.R. auf Einbürgerung, weil Primärvorkommen mangels natürlicher Rasenstufe ja fehlten (Beispiele: Haidenholz- und Karl-Alm/Lkr. Traunstein, Oberkaser-, Roß, Wirts- und Schreckalm/Lkr. Rosenheim). Für ihre Gangsysteme bevorzugen Murmeltiere lehmig-tiefgründige, nicht zu steile Lagen (z.B. Jura), eben jene Standorte, auf denen sich auch am besten Almwirtschaft treiben läßt*. Aber auch in den Kalkhoch- und Kristallinalpen, wo das Reich der Murmeltiere weit über die Waldgrenze bis ca. 2600 m reicht, ist heute die subalpine Weidestufe der Verbreitungsschwerpunkt. Trotz örtlicher Zivilisationsfolgeerscheinungen (Murmeltierfütterung durch Seilbahntouristen am Jenner) ist eine Bindung an extensiv beweidete Almteile und ein Konflikt mit starkem Weidegang** unübersehbar. Wo die Wiederbewaldung sehr langsam erfolgt, scheint die Almauflassung eher eine Förderung als eine Verdrängung des Mankei bewirkt zu haben (vgl. das durchdringende Pfeifen auf vielen ehemaligen Almen des Königsseegebietes, so z.B. der Wasser-, Grünsee- und Funtenseealm).

Summa summarum präsentiert sich das Murmeltier als

- Nutznießer der traditionellen extensiven Weidewirtschaft, der Depression der Waldgrenze und der Bergwaldauflichtung
- Betroffener moderner Intensivierungstendenzen (z.B. Bestoßerhöhung im Rahmen von Umtriebskoppelweide).

Das Beispiel der Almgebiete zwischen Achen und Prien zeigt eindrucksvoll die erstaunliche Kolonisations- bzw. Wiederbesiedlungsfähigkeit des Murmeltiers: In diesem schon immer oder vorübergehend völlig murmeltierfreien Gebiet wurden in den 30er Jahren an 1 Stelle oberhalb Schleching einige Murmeltiere ausgesetzt. Heute finden sich Populationen auf den Südhängen des Weitlahnerkopfs (Haidenholz-/Roßalm), am Pletschboden, im Kernbereich der Haidenholzalm, auf der Wuhrstein-, Karl-, Niederkaser-, Oberkaser-, Wirts-, Schreckalm sowie an der Kampenwand und Hochplatte.

Auch für Schneehase, Hermelin, Mauswiesel, Dachs, Fuchs und vielleicht noch andere Arten können Almen wichtige Teil- oder Ganzlebensräume bereitstellen. Die Bindung dürfte allerdings insgesamt weniger deutlich sein als beim Murmeltier. Beispielsweise sind Steinriegel an Alpgrenzen oder um Almänger dem Mauswiesel als Habitat willkommen. Ein Totalrückzug der Almwirtschaft würde aber mit Sicherheit zu keiner Bedrohung dieser Arten im Hochgebirgsraum führen. Der Steinmarder ist ein ziemlich regelmäßiger Bewohner alter oder zusammengebrochener Kaser.

Auch die letzte Population des Alpenbären (Urs arctos) in der Brenta-, Adamello- und Presanella-Gruppe (Trentino) scheint in einer gewissen Beziehung zur Almwirtschaft zu stehen. Weidewirtschaftlich bedingte Grasflächen und Zwergstrauchheiden in der subalpinen Stufe ersetzen

---

* Hangfüße, kleine Terrassierungen und Lokalmoränenwälle scheinen sich allerdings bei Murmeltieren besonderer Beliebtheit zu erfreuen.

** Im Hochallgäu wurde von alpwirtschaftlicher Seite sogar die Bejagung der Murmeltiere gefordert (Einbrechen der Weidetiere)

DAV
Deutscher Alpenverein

hier den endgültigen Verlust der Nahrungsräume im Tal (z.B. Beerenernte!). Der gelegentliche Zugriff auf Schafe und Ziegen, der den Almbauern dort staatlicherseits entschädigt wird, überbrückt Notsituationen.

6.17 Schalenwild

Abgesehen vom "Almflirt" zwischen Sennerin und Jagersbua, der vielleicht dem einen oder anderen Gamsei das Leben verlängerte, fanden die komplexen Abhängigkeiten von Weidewirtschaft und Schalenwild bzw. Jagd im Hochgebirgswald bisher nicht die gebührende Beachtung. Allerdings ist den Revierjägern und den meisten Jagdherren im Hochgebirge die Bedeutung bewirtschafteter Lichtflächen für den Hochwildbestand durchaus bewußt*. BRUGGER & WOHLFAHRTER (1983) bringen dies u.a. folgendermaßen zum Ausdruck:

"Im Gegensatz zu früher hat sich heute bei den Jagdherren die Meinung durchgesetzt, daß Almwirtschaft und Jagd mehr Beziehungen zueinander haben, als man oberflächlich glauben möchte. Ein Industrieller, der zugleich mehrfacher Almbesitzer und noch mehr leidenschaftlicher Weidmann ist, faßte seine Erfahrungen folgendermaßen zusammen: "Es gibt keine gute Hochgebirgsjagd ohne geordnete Almwirtschaft" (Hervorhebung durch die Autoren). Erst eine gesunde Almwirtschaft bildet eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Jagd. Mit dem Absinken der Almwirtschaft werden auch die Jagden geschädigt und in wenigen Jahren an Bedeutung verlieren, weil das Wild den hohen Almgrasbestand meidet und auf bewirtschaftete Flächen abwandert" (S. 222).

JAHN-DESBACH & HEYMANN (zit. nach BRUGGER & WOHLFAHRTER 1983) stellten fest, daß brachgefallener Grasaufwuchs hinsichtlich Nährstoffgehalt und Schmackhaftigkeit dem Wild nicht genügt. "Die vom Weidevieh ungenutzte bzw. ungedüngte Variante wurde am wenigsten vom Wild beäst. Aufgrund dieser Untersuchungen wurden vom Wild jene Flächen bevorzugt, auf denen Volldünger gestreut worden ist oder die mit Vieh bestoßen waren" (Unterstreichung durch R.). Das Auflassen der Almwirtschaft führt also zu keinem jagdlichen Paradies. Nicht nur die Qualität der Hirsche geht wesentlich zurück, sondern ein großer Teil des Wildes verläßt das Revier. Mit der Almwirtschaft droht auch die Jagd abzusterben" (S. 222).

BRUGGER & WOHLFAHRTER schildern die - regional anscheinend wachsende - Abhängigkeit von "Schalenwildbewirtschaftung" und Almwirtschaft u.a. folgendermaßen (S. 221):

"Der Trend zur Eigenjagdbildung wächst wegen des Interesses an der selbständigen Vereinnahmung des Jagdpachtschillings weiterhin an. Im alpinen Grünland ist eine Zunahme von inländischen Jagdgesellschaften und potenten ausländischen Pächtern zu verzeichnen, wobei als Spitze z.B. in Tirol um den Wert von rd. 900 Schilling je ha eine reine Almjagd angepachtet wurde. Während der letzten 8 Jahre hat sich die Wertindexklausel der Jagdpachterlöse für den Almbauern beträchtlich vermehrt... Der Jagdpachtschilling ist bis zu 300 % gestiegen. Der Jagdpächter hat dafür Verständnis und der Almbauer die Einsicht, daß, wo selbst Schafe nicht mehr weiden, die Jagd ihm noch einen Erlös bringt. Insbesondere in reinen Alpgebieten (ohne Wald, Fremdenverkehr, Liftanlagen etc.) ist der

---

* Mehreren Revierjägern und Jagdherren sei für eingehende Diskussionen vor Ort, die manches Mal die Pirsch erheblich verkürzten, herzlich gedankt.

DAV
Deutscher Alpenverein

Jagdpachtschilling oft die einzige ausreichende finanzielle Grundlage zur Bezahlung des Almpersonals zur Aufrechterhaltung der Almwirtschaft (Unterstreichung durch Verf.) ....

Das sozusagen tote Grundstück, wenn wir die unproduktive Almfläche so nennen wollen, kann durch die Ausübung der Jagd.... guten Kulturboden im Ertrag einholen, ja, wenn man den Aufwand berücksichtigt, sogar überholen (Unterstreichung durch Verf.) .....

Es gab schon immer Zeiten, in denen Almflächen für den Eigentümer bzw. Käufer nicht mehr als viehwirtschaftliche Nutzungsräume interessant waren, sondern als Äsungsraum für das Wild und zur Befriedigung des Prestiges. Solche Ankäufe von Almflächen für Jagdzwecke gab es im vermehrten Maß in den 20er Jahren, und Tendenzen einer derartigen Abstiftung sind auch heute in Ansätzen erkennbar, allerdings mit dem Unterschied, daß der Jagdherr Zinsvieh aufnehmen will, um Verwachsungen zu vermeiden und den Futterwuchs qualitätsmäßig für das Wild zu erhalten" (BRUGGER & WOHLFAHRTER 1983, S. 221).

Die Jagdpachterlöse bilden nach BRUGGER & WOHLFAHRTER "mitunter sehr hohe Einnahmequellen für die jeweilige Alpagrargemeinschaft bzw. Alpwirtschaft". Für die österreichischen Almen wird der Jahreserlös der Almwirtschaft aus Jagdverpachtungen bereits vor 1983 auf 52 Millionen Schilling geschätzt. Auf einzelnen Almen werden je Hektar (incl. unproduktiver Flächen!) öS 300.- bezahlt (Unterstreichung: Verf.).

Überwiegen in den bayerischen Staatsjagden die gebührenfrei erlegten Hirsche, so entstehen den Waldkörperschaften und Privatwaldgemeinschaften, die gleichzeitig auch Almen und Waldweiden bestoßen, nicht unbeträchtliche Einnahmen durch Hirschabschüsse von Jagdgästen. Beispielsweise lag der Satz pro erlegten Geweihendes um 1975 in den Steingadener Revieren bei DM 200.--. Hieraus erklärt sich eine gewisse Toleranz gegenüber höheren Wilddichten und ihren Wald-Folgeerscheinungen.

Dem Verfasser gegenüber beklagten einzelne Revierinhaber im oberen Pöllatgebiet (Schwangauer Weidegebiet) sogar die Wald-Weide-Trennung, weil dadurch eine Abwanderung des Rotwildes zu befürchten sei. Im Halblechgebiet mehren sich die Anzeichen, daß die zunehmende Waldverdichtung den Rückzug des Rotwildes ins Vorland begünstigt (HELLMER mdl.).

Eigenartigerweise gab es in den Bayerischen Alpen in der Vergangenheit sogar von forstlicher Seite Ansätze einer Weideprämiierung zugunsten des Wildes. Beispielsweise versuchte in den 60er Jahren das damalige Forstamt Linderhof, den Rinderbestoß im Bäckenalmgebiet durch monetäre Unterstützung aufrechtzuerhalten. Dies wäre nur dann mit dem Ziel der Waldschonung vereinbar gewesen, wenn Weichfutteräsung das Rauhfutter (Verbiß, Schälen) überflüssig machen würde. Da aber ein Anteil von ca. 30 % an zäher Äsung (Rauhfutter) obligatorisch ist (SCHAUER 1976), dürfte die Aufwuchsförderung und Narbenpflege auf den Lichtflächen zwar die "weiche Äsung" der Waldweiden, nicht aber die Verbiß- und Schälbelastung reduzieren.

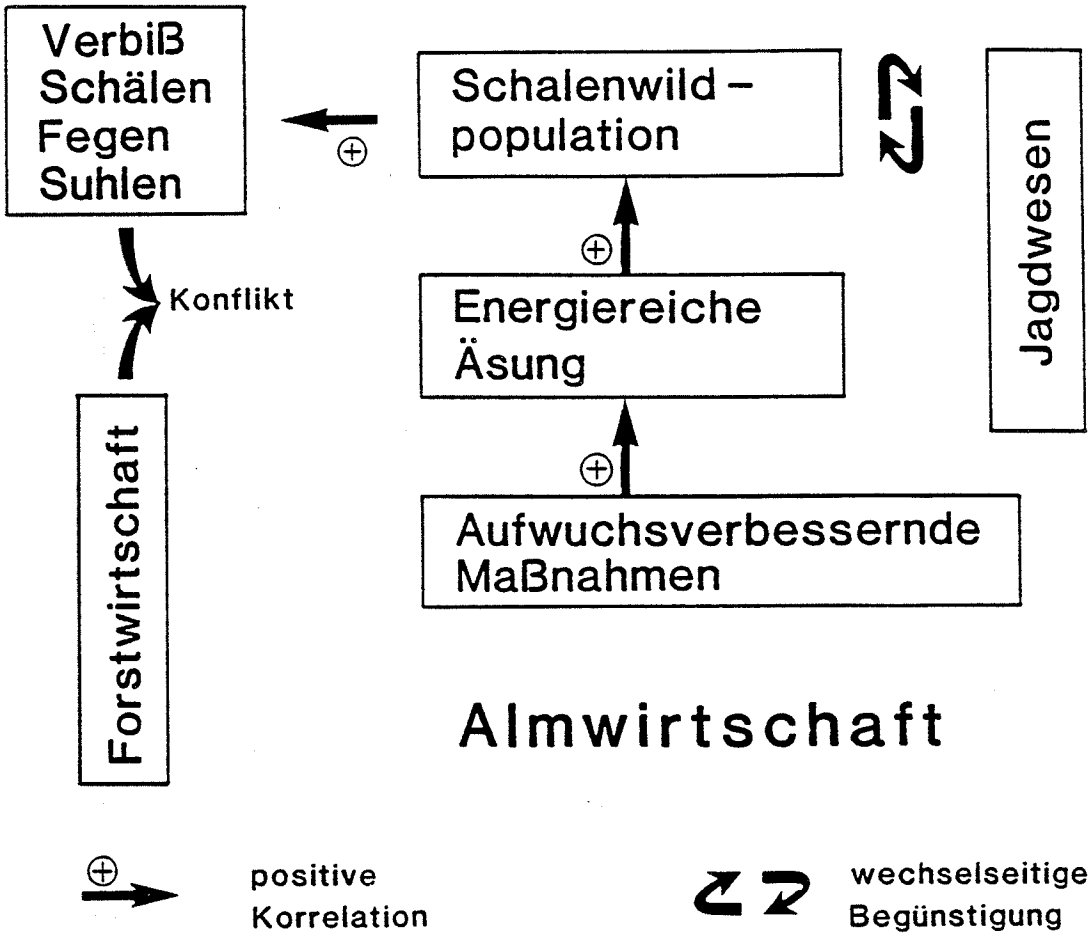
Der Anlockung des Schalenwildes durch Almflächen dient das Angebot eines Äsungsausgleichs einzelner Forstämter. Düngerkosten (P,K) werden den Almbauern beispielsweise vom FA Marquartstein teilweise (bis zu 50 % der Aufwandmenge) erstattet. Dieses Angebot wird jedoch oft nicht wahrgenommen, weil der erforderliche Nachweis des Äsungsverlustes sowie der Art und Menge aufgewendeter Dünger zu umständlich erscheint. Laut BLACHNIK et al. (1986) wird der Äsungsausgleich nur von 5 % der Almbauern im FA Marquartstein in Anspruch genommen.

DAV
Deutscher Alpenverein

6.17.1 Wechselwirkungen zwischen Schalenwild und Almwirtschaft

Auf den einfachsten Nenner gebracht bestehen folgende Wechselbeziehungen:

Abb. 126: Stark vereinfachtes Schema der Wechselwirkungen zwischen Almwirtschaft, Schalenwild und Forstwirtschaft



Die Existenz von Lichtweideflächen in der Bergwaldstufe kommt auch dem Schalenwild zugute. Das Gesamtangebot an energiereicher Äsung (also Gräsern und Kräutern) erhöhte sich durch die Öffnung der Bergwälder bedeutend. Eine höhere potentielle Schalenwild- (insbesondere Rotwild-)population stellt sich daraufhin ein. Die energiereichste Aufwuchsphase vor dem Auftrieb steht allein dem Wild zur Verfügung, ebenso die Nachweide Ende September bis November. Ressourcenvermehrung löst natürlich auch beim Schalenwild eine Populationserhöhung aus. Allerdings blieb das Angebot an zäher Äsung, d.h. faserreichen Ergänzungsstoffen von Holzpflanzen*, etwa gleich oder es verminderte sich sogar in Gebieten mit starker Entwaldung. Das Angebot an zäher Äsung (= Verbiß) wird durch die höhere Zahl an Hirschen stärker in Anspruch genommen.

* Beim Rotwild macht die zähe Äsung etwa 1/3 der Gesamtfutteraufnahme aus.

DAV
Deutscher Alpenverein

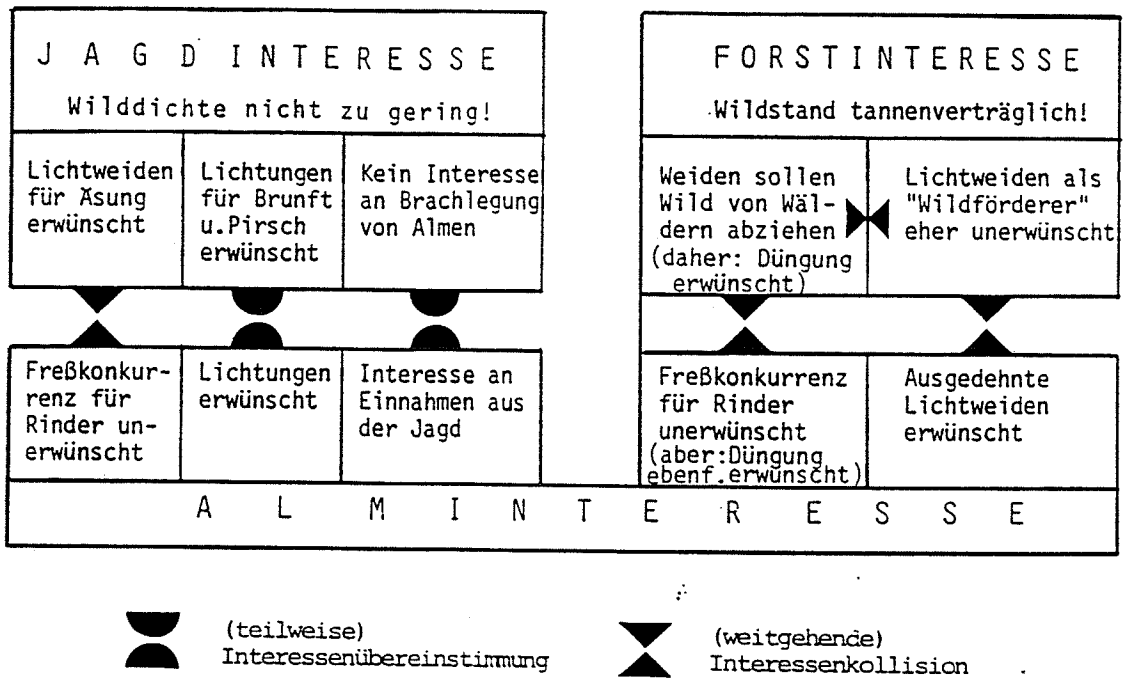
Die Verbißbelastung steigt ebenso wie die Schäl-, Fege- und Suhlbelastung. Stark vereinfacht und etwas überspitzt könnte man sagen: Almen konzentrieren und vergrößern Schalenwild-, insbesondere Rotwildpopulationen in der höheren Bergstufe, drängen aber das Wild während der Weidezeit in die angrenzenden, nicht beweideten Waldweiden oder angrenzenden Bergwälder ab, die dadurch einer erhöhten Verbiß-, Schäl- und Fegebelastung mit den entsprechenden Entmischungs- und Fichtenbegünstigungserscheinungen ausgesetzt sind*. Weidebedingte Waldauflockerung schafft darüber hinaus ideale Brunftplätze für Rothirsche. Hirschsuhlen liegen bisweilen fast kranzartig um Lichtweideflächen herum.

Die als Hirschsuhlen bevorzugten Hochmoore liegen in den Bayerischen Alpen in der Regel innerhalb oder unmittelbar neben Lichtweideflächen. Gerade in almbenachbarten Mooren fällt die hohe Zahl z.T. moorbeeinträchtigender Hirschsuhlen auf (Beispiele: Hochmoore im Bereich der Krottensteiner-, Wasserscheid- und Wankalpe im Ammergebirge).

Ebenso auffällig ist die Konzentration letal verfegter Moorspirken, die von Hirschen als Schlag- und Fegebäume bevorzugt werden, im Anschluß an offene Weideflächen (Beispiele: Sattlermoos und Wässerfilz im Buchinger Alpgebiet, Hochmoor auf der Mitterhausalpe/Retterschwangtal, Spirkenfilze auf der Scheidbachalpe bei Pfronten). Das wohl ausgeprägteste Beispiel hierfür ist die Totalverfegung des Spirkenbestandes auf dem Wässerfilz (Alpe Ebene).

Von den unterschiedlichen Interessenlagen her gesehen ergibt sich folgende Konfliktstruktur:

Abb. 127: Problemfeld Schalenwild im Dreiecksverhältnis Alm/Forst/Jagd



* Freilich trifft nicht den Almwirt die Schuld an der unhaltbaren Schalenwildsituation. Almen tragen quasi-synergistisch zu einer Intensivierung und Saisonverlängerung der zähen Äsung in bestimmten Gebirgsabschnitten bei. Almreiche Berglandschaften erfordern also andere Jagd- und Hegestrategien als almarme.

DAV
Deutscher Alpenverein

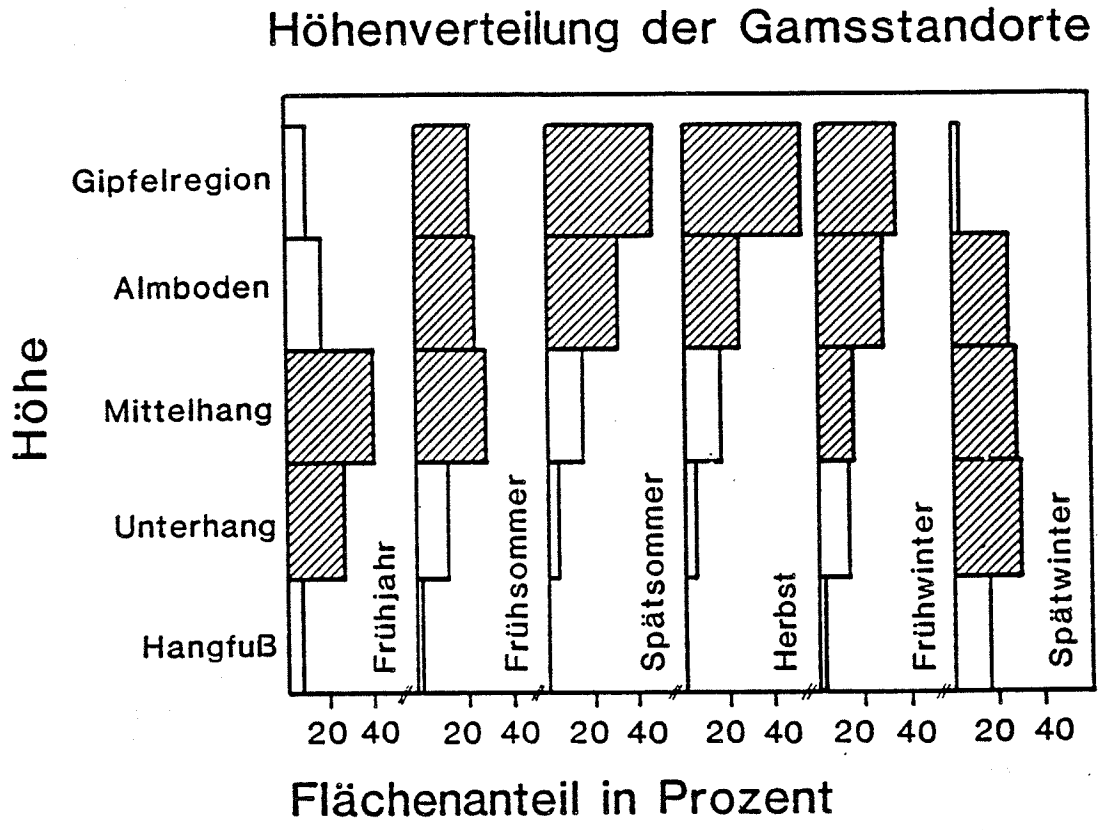
Das Konkurrenz-, aber auch Begünstigungsverhältnis zwischen Vieh und Wild als Wechselwirkungsgeflecht zwischen Lichte, Waldweide und Wald zeigt Abb. 128 (S. 323). Jede Aufwuchssteigerung auf der Lichte kommt dem Schalenwild entgegen, zumal das Äsungsangebot der Bergwälder durch Übergang zu kleinflächigerer Bestandesnutzung ständig abnimmt - einmal abgesehen von möglichen Verlichtungen durch das "Waldsterben". Strikte Wald-Weide-Trennung dürfte aber andererseits die wechselseitigen Ausweichmöglichkeiten zwischen Vieh und Wild einschränken. Durch Düngungsbeihilfen und Äsungsausgleichszahlungen seitens der Forstverwaltungen und Jagdinhaber bzw. durch Jagdpachterlöse und Abschußeinnahmen wird die Duldungsbereitschaft von Almwirten gegenüber der Schalenwildkonkurrenz erhöht und damit der Verschlechterung der Schalenwild-Lebensbedingungen infolge Kahlschlagreduzierung und Wald-Weide-Trennung entgegengewirkt. Eine indirekte Strategie zur Schalenwildentlastung von Schutzwäldern beruhte nach diesem Vernetzungsmodell auf:

- Verdichtung der Bergwälder (Reduzierung der Aufhiebsflächen)
- Wald-Weide-Trennung
- Verzicht auf aufwuchssteigernde Maßnahmen auf der verbleibenden Lichtfläche bzw. Almauflassung.

6.17.2 Almen im Migrationssystem des Schalenwildes

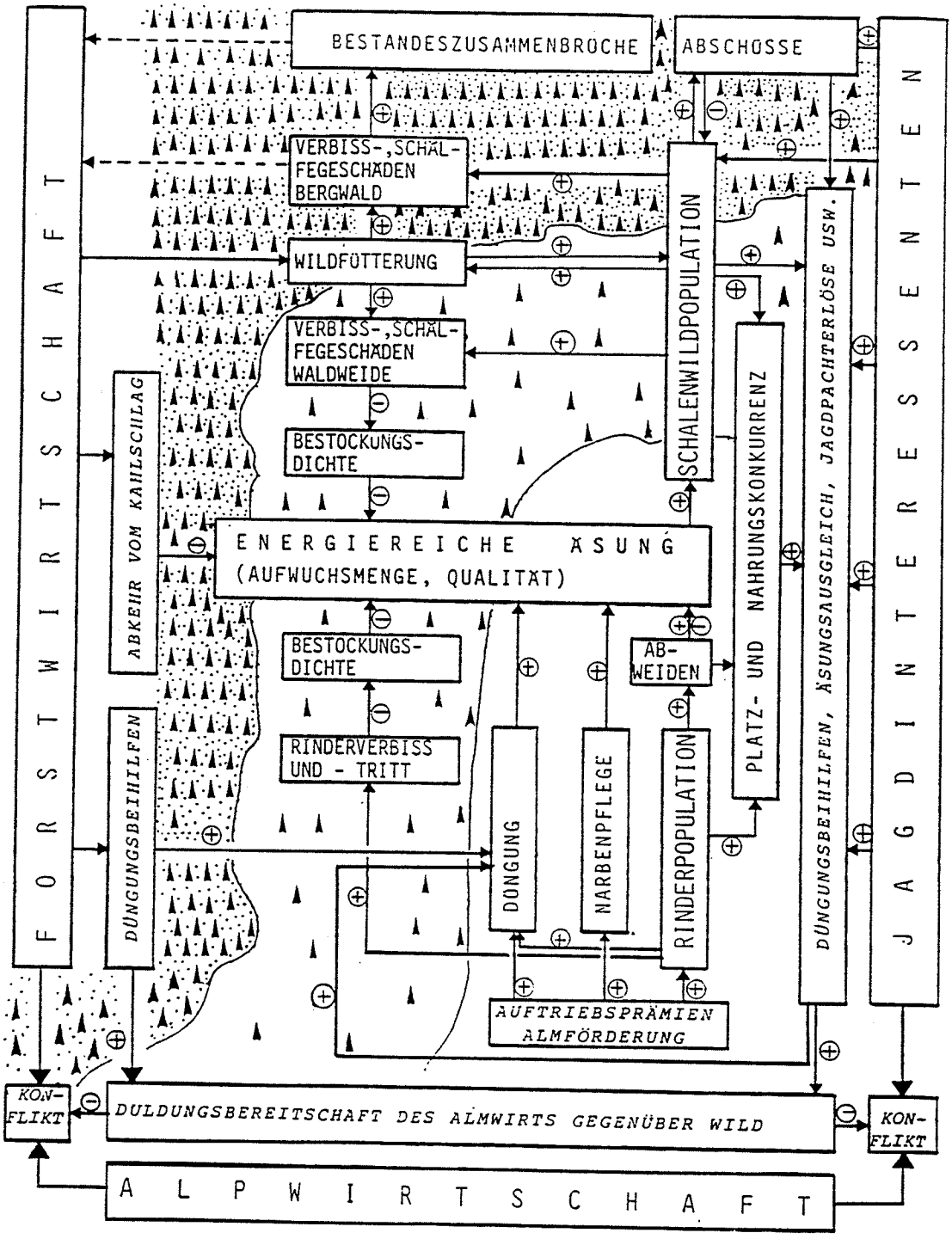
Am Beispiel der Gams sei die Bedeutung von Lichtalmflächen im saisonalen Höhenstufenwechsel veranschaulicht. Nach Untersuchungen von SCHRÖDER & ELSNER VON DER MALSBURG (1982) im Gebiet Kienjoch-Notkarspitze bei Ettal wechseln Gams folgendermaßen zwischen den einzelnen Höhenstufen:

Abb. 129: Höhenstufenwechsel der Gams im Jahresablauf (aus SCHRÖDER & ELSNER VON DER MALSBURG 1982)



DAV
Deutscher Alpenverein

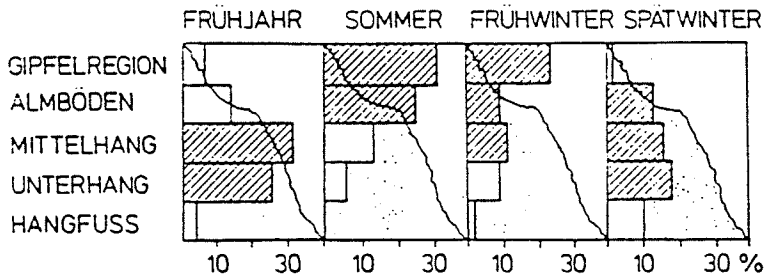
Abb. 128: Beziehungsgefüge zwischen Almbeweidung und Schalenwild bzw. zwischen Alm- und Wildbewirtschaftung



DAV
Deutscher Alpenverein

Noch deutlicher wird die sommerliche Gamskonzentration in der Almzone (Karböden, Karhänge und gipfelnahe Freiflächen, die häufig ebenfalls zum Rechtstitelbereich gehören) in der folgenden, vereinfachten Darstellung:

Abb. 130: Höhenverteilung der saisonalen Gamsstandorte im Kienjoch-Notkarspitzgebiet (aus v. ELSNER zit. in SCHRÖDER et al. 1983)



Auffällig ist, daß die Zone der "Almböden" (d.h. die Flachbereiche innerhalb der Weiderechtsflächen) sogar im Spätwinter zum Haupteinstandsbereich der Gams gehört.
Die überwiegend hohe Gamswilddichte unserer Almregionen verursacht demzufolge nicht nur im Bergwald, sondern auch im Almbereich eine erhebliche Verbißbelastung, die die Gehölzsukzession beeinflußt. Anders als das Rotwild beweiden Gams vorwiegend die randlichen, felsdurchsetzten Steillagen der Almlichten, da relativ naturnahe, zwergstrauch- und seggenreiche Pflanzengesellschaften ihre Äsungsanforderungen eher erfüllen als Fettweiden. Oft sind es gerade die "unterbeweideten", auslaufenden oder bereits unbeweideten, mit Krummholz durchsetzten Lichtweidebereiche, welche größere Gamsrudel über längere Zeit anziehen.

6.17.3 Almauflassung und Schalenwild

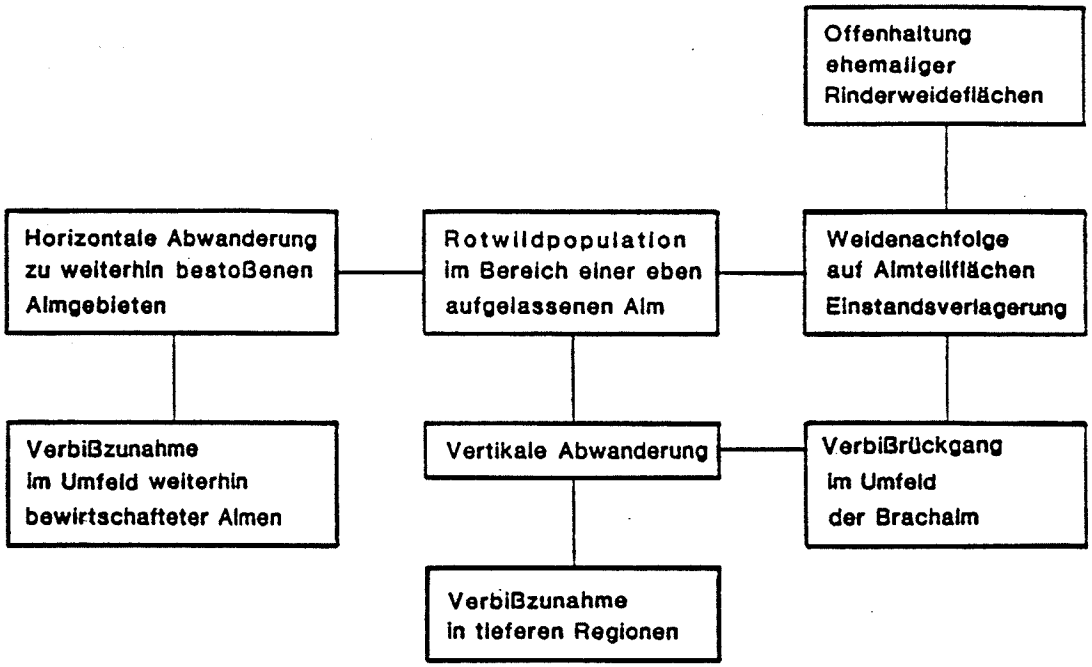
Gams dürften zwar ebenso wie Reh- und Rotwild von der Entstehung der Almen profitiert haben. Doch machen es ihre spezifischen Lebensraumbedürfnisse (siehe oben) durchaus wahrscheinlich, daß ein zunehmender Almrückzug den Gamslebensraum noch weiter optimieren könnte. Fast nur im Bereich sehr ruhiger, fast oder ganz brachgefallener Karalmen mit anschließenden Lahnergras-Steilflanken, am besten noch mit vordringenden Krummholznestern, treten größere Gamsrudel (Geißen mit Kitzen) aus den deckungsreichen Steillagen ins offene Gelände heraus. Beispiele solcher Gams-Präferenzbiotope sind: die fast weidefreien Karhochalmen im Umkreis der Hochplatte, die seit langem unterbestoßene Fellalm am Traithen, die längst brachgefallenen Mähder an der Höllwand bei Nußdorf.

Das durch Almextensivierung bzw. - auflassung veränderte Verhalten des Rotwildes faßt das folgende Schema (S. 325) in stark vereinfachter Form zusammen.

Derlei verwickelte und indirekte Mechanismen entziehen sich natürlich einer Quantifizierung. Eindeutig feststellbar ist lediglich die Weidenachfolge durch das Rotwild zumindest auf Teilflächen der Lichte. Auf vielen längst rinderfreien Almen der Bayerischen Alpen verraten säuberlich abgeweidete Areale ohne jegliche Trittschäden und Gehölzaufwuchs die Tätigkeit des Rotwildes (z.B. Hocheisalm am Hochkalter, Aschenthalalm und Jägerhütte im Priental).

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 131: Folgewirkungen der Almauflassung für die Raumnutzung durch das Rotwild



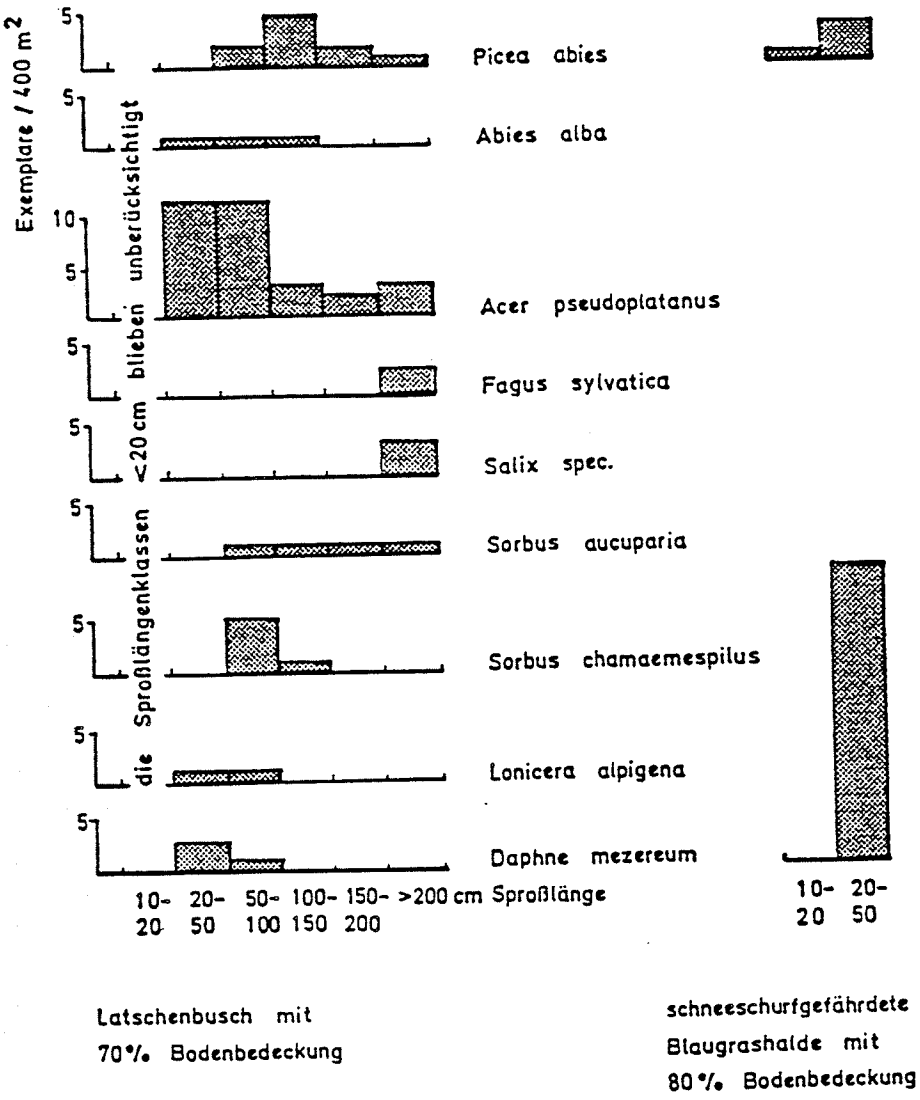
Da das Rotwild überständige und langjährig verfilzte Narben eher verschmäht, darf angenommen werden, daß die vorhandene Rotwildpopulation um so mehr von der freiwerdenden Lichte Besitz ergreift, je besser diese vorher gepflegt war. Ganz allmählich "absterbende" Almen, auf denen die "unterbeweideten" Areale schon vor der Auflassung immer größer geworden sind, bieten die ungünstigsten Voraussetzungen für das Rotwild in Wartestellung. In solchen Fällen dürfte die Rotwildabwanderung überwiegen.
Bleiben nahegelegene Almen weiterhin in Bewirtschaftung, so dürfte sich der Abwanderungsimpuls einer Almaufgabe auf das Schalenwild weniger bemerkbar machen. DUNZ (zit. nach SPATZ & WEIS 1982) fand beispielsweise auf der unbeweideten Aueralm im Rotwandgebiet i m S c h u t z von Latschengebüschen reichlichen Laubholzaufwuchs, auf der Lichte aber nur geringen Fichtenanflug (Abb. 132, S. 326). Den Offenhaltungsbeitrag dürfte das Rot- und Gamswild aber vorwiegend außerhalb der Aperzeit erbringen, denn im Sommer gelten diese Wildarten als Gras-Kraut-Leguminosen-Fresser.

7. Almwirtschaft, Landschafts- und Artenschutz: Parallele und widerstreitende Interessen

Almwirtschaft wird in Naturräumen betrieben, die in den jeweiligen Ländern ± i n s g e s a m t als Erholungslandschaften, "landeskulturelle Schutzräume" oder gar Natur- und Landschaftsschutzgebiete ausgewiesen sind. Almwirtschaft beeinflußt einen sogenannten "Regenerationsraum" für ganz Mitteleuropa, der nicht nur für die alpenumgebenden Metropolen und Industriezentren wie München, Salzburg, Linz, Wien, Ljubljana, Klagenfurt, Triest, Mailand, Turin, Nizza, Marseille, Grenoble, Genf, Zürich usw., sondern weit darüber hinaus lebenswichtige Hilfsquellen wie z.B. Trinkwasser, Frischluftströme, Naturerlebnisse, Milchprodukte und "Ausgleichsräume" zur Verfügung stellt.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 132: Entwicklung verschiedener Gehölzarten auf der Lichte der unbestoßenen Unteren Aueralm (1350 - 1600 m) und im Schutz des angrenzenden Latschengebüschs (aus DUNZ in SPATZ & WEIS 1982)



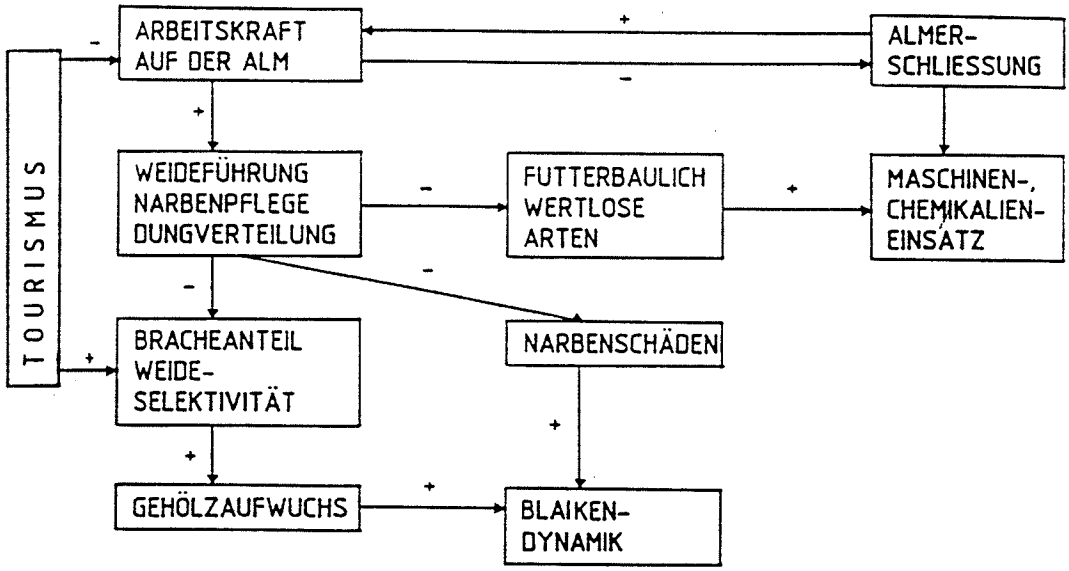
Es ist daher nicht unverständlich, daß jene Öffentlichkeit, die einerseits die landschaftsgestalterische und "landeskulturelle" Leistung der Almwirtschaft schätzt und in Anspruch nimmt, aktuelle almwirtschaftliche Entwicklungen aufmerksam und teilweise kritisch verfolgt.

Geht man den meistgebrauchten Reizworten in der Almdiskussion nach, so landet man immer wieder beim selben "Grundübel", nämlich der teuren und knappen Arbeitskraft und -zeit, die Rationalisierung und Erschließung erzwingt. Bohrt man noch etwas weiter, so entpuppt sich der Fremdenverkehr als direkter oder indirekter (Mit)Verursacher vieler anstoßerregender "Sachzwänge" auf der Alm selbst bzw. im Talbetrieb, wo er Arbeitskraft bindet und Landnutzungsspielräume einengt.

Nachstehendes Schema versucht, das Konfliktnetz auf die einfachste Form zu bringen.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 133: Wirkungsweise moderner Sachzwänge im ökologischen System der Almen (äußerste Vereinfachung)



Abwanderung aus der Landwirtschaft, härtere Überlebensbedingungen der Bergbauern und die Notwendigkeit touristischer Einkommenssubstitute verknappen und verteuern die almwirtschaftliche Arbeitskraft. Ohne gute Erreichbarkeit (PKW) läuft auf der Alm oft "nichts mehr". Umgekehrt erleichtert auch die Almerschließung die personelle Extensivierung (Doppelpfeil im Diagramm oben).
Erst die Erschließung ermöglicht den Einsatz moderner Betriebsmittel auf der Alm (z.B. Chemikalien, Gülle, Düngewege). Gleichzeitig verwehrt die knappe Personaldecke eine Weideführung und Narbenpflege im früheren Umfang. Futterbaulich wertlose Arten breiten sich zwangsläufig aus und fordern wiederum arbeitssparende Ertragsverbesserungsmaßnahmen (Düngung, Bekämpfung) heraus, die angesichts einer hohen Immissionsbelastung und Denaturierung in den Quellgebieten des Erholungsverkehrs den Widerwillen der Bergbesucher erregen. Nachlassende Almpflege führt außerdem zum Erosionsproblem (im Diagramm: "Narbenschäden" und "Blaikendynamik") und zur Verwaldung. ("Nur 4 % begrüßten die Bewaldung der Bergwiesen", NEURURER 1978). Gehölzaufwuchs ist wiederum im Anfangsstadium mit Blaikenerosion verknüpft.
Dem Meinungspluralismus im Spannungsfeld Almwirtschaft - Naturschutz kann hier aus Platzgründen nicht Rechnung getragen werden. Wir beschränken uns notgedrungen auf eine thesenartige Zusammenfassung, ggf. auch Kurzinterpretation der in den vorangegangenen Kapiteln aufgeführten Sachverhalte. Im Mittelpunkt steht dabei der klassische Naturschutz (Artenschutz, singuläre Landschaftsbestandteile, Landschaftsbild); die umfassende Sicherung des "Naturhaushalts" (Stoff- und Energiehaushalt) ist Gegenstand von Kapitel 8.

7.1 Bedeutung der Almwirtschaft für den botanisch-vegetationskundlichen Naturschutz (vgl. 5.1 und 5.2)

These 1 Die traditionelle Almwirtschaft (incl. Bergmähder) hat den Flächenanteil einiger heute schutzwürdig erachteter Pflanzengesellschaften erweitert.

DAV
Deutscher Alpenverein

Folgende unter 5.1 genannten Vegetationstypen fallen hierunter:
Lärchwiesen, Almrausch-Lärchenwälder, Alpenrosen-Lärchenwälder, artenreiche Borstgras- bzw. Bunthaferrasen (insbesondere Aveno-Nardetum, Hypochoero-Nardetum), sekundäre Blaugrasrasen, Alpenrosen- und Rauschbeerheiden.
Bei mehreren anderen Formationen, z.B. Latschen- und Grünerlengebüschen, läßt sich überregional kaum mehr der Rodungsverlust gegen den Gewinn im Zuge von Almauflassungen und Bestoßrückgang bilanzieren.

These 2 Vielen heute schutzwürdig erachteten und attraktiven Pflanzenarten der natürlichen alpinen Rasenstufe verschaffte die traditionelle Almwirtschaft gerade in "raubbauähnlichen" historischen Formen ein größeres Sekundärareal (Beispiele siehe 5.1.1).

In vielen Fällen erreichten solche Arten (ebenso wie einige in These 1 gemeinte Gesellschaften) ihren Bestandeshöhepunkt erst nach einer späteren Almextensivierung.

These 3 Die im Zuge der Almwirtschaft aus tieferen Lagen in die Hochlagen eingewanderten oder eingeführten Pflanzengesellschaften und -arten sind aus der Sicht des Naturschutzes von geringer Bedeutung (vgl. 5.1.2).

These 4 Einige der durch die Alm- und Bergmähdernutzung neu entstandenen Vegetationstypen und Artenkombinationen müssen als bereichernd und durchaus erhaltenswert gelten (vgl. 5.1.3.3).

Als Beispiele seien aus Kap. 5.1.3.3 herausgegriffen:
Eisenhut- und Alpenkreuzkrautlägerfluren*, magere Milchkrautweiden, Schnittlauchsümpfe, sekundäre Rasensimsen-Anmoore, Alpensteinquendelrasen, Buntreitgrashalden, Petersbart-Borstgrasrasen, Bunthafer-Mähderrasen, u.U. auch Zwergstrauchheiden.
Für das Florenbild der Hochlagen haben besonders die (alten) Bergmähder eine besondere Bedeutung. Auffällig sind hier reiche Vorkommen so aspektbestimmender Arten wie Gelbe Alpenkuhschelle (Anemone apiifolia), Arnika (Arnica montana), Einblütiges Ferkelkraut (Hypochoeris uniflora), Türkenbund (Lilium martagon), Hallers Rapunzel (Phyteuma halleri) und Bergkümmel (Laserpitium halleri).

These 5 Auch die Entstehung abgewandelter Formen bereits vorhandener Offenland- und Waldgesellschaften durch die Alm- und Bergmähderwirtschaft kann als bereichernd empfunden werden (vgl. 5.1.4.2).

Die Fragwürdigkeit vielfaltsorientierter Bewertungen wird allerdings am Beispiel der Waldweiden sichtbar. Allein vom Standpunkt der Artenzahl und der Präsenz von "Rote-Liste-Arten" würden manche aufgelichteten Weidewälder die entsprechenden naturnahen Waldgesellschaften übertreffen und wären daher als Bereicherung anzusehen. Ein umfassender Bewertungsansatz, der auch die Leistung im Landschaftshaushalt einbezieht, kommt jedoch zu anderen Akzentuierungen.

---

* Manchmal können sogar Ampferfluren schutzwürdige Arten wie z.B. Cerinthe alpina enthalten, so z.B. im Oytal.

DAV
Deutscher Alpenverein

These 6 Für das Verschwinden einzelner Pflanzenarten aus größeren Alpenbereichen a l l e i n aus almwirtschaftlichen Einflüssen gibt es keine gesicherten Nachweise.

These 7 Extensive Weidegesellschaften können innerhalb der Gebirgslandschaft vergleichsweise sehr hohe Gesamtartenzahlen erreichen. Auch eine beachtliche Anzahl an geschützten und Rote-Liste-Arten können in nicht "intensivierten" Kammgras- und Milchkrautweiden, selbstverständlich auch in sekundären Blaugras-, Rostseggen- und Borstgrasrasen enthalten sein (vgl. nachstehende Tabelle).

Pflanzengesellschaft	Gesamtartenzahl	Zahl der geschützten Arten		Zahl der Arten der "Roten Liste"	
	absol.	absol.	%	absol.	%
Alchemillo-Cynosuretum	201	19	9,5	15	7,5
Poo-Prunelletum	111	6	5,4	2	1,8
Deschampsia cespitosa-Ges.	66	7	10,6	2	3,0
Nardetum alpigenum	129	19	14,7	15	11,6
Rumicetum alpini	55	2	3,6	-	-
Caricetum ferrugineae	168	28	16,7	17	10,1
Seslerio-Caricetum sempervirent.	184	38	20,7	22	12,0
Caricetum davallianae	78	11	14,1	12	15,4
Parnassio-Caricetum fuscae	64	9	14,3	10	15,9

Diese Reichhaltigkeit eignet auch extensiven Kammgrasweiden anderer geologischer Zonen. Z.B. steht auf Almböden des Oytales und der Rehgrabenalm (Jachenau) reichlich Herminium monorchis, auf der Dietersbachalpe auch Gentiana pseudophrygia. Allerdings erreicht die floristische Vielfalt innerhalb der eigentlichen Weidezone im absoluten R a n d b e r e i c h zu Blaugras- und Borstgrasmagerrasen ihren Höhepunkt, so etwa in den Carex sempervirens- bzw. Nardus-Ausbildungen der Kammgrasweide.

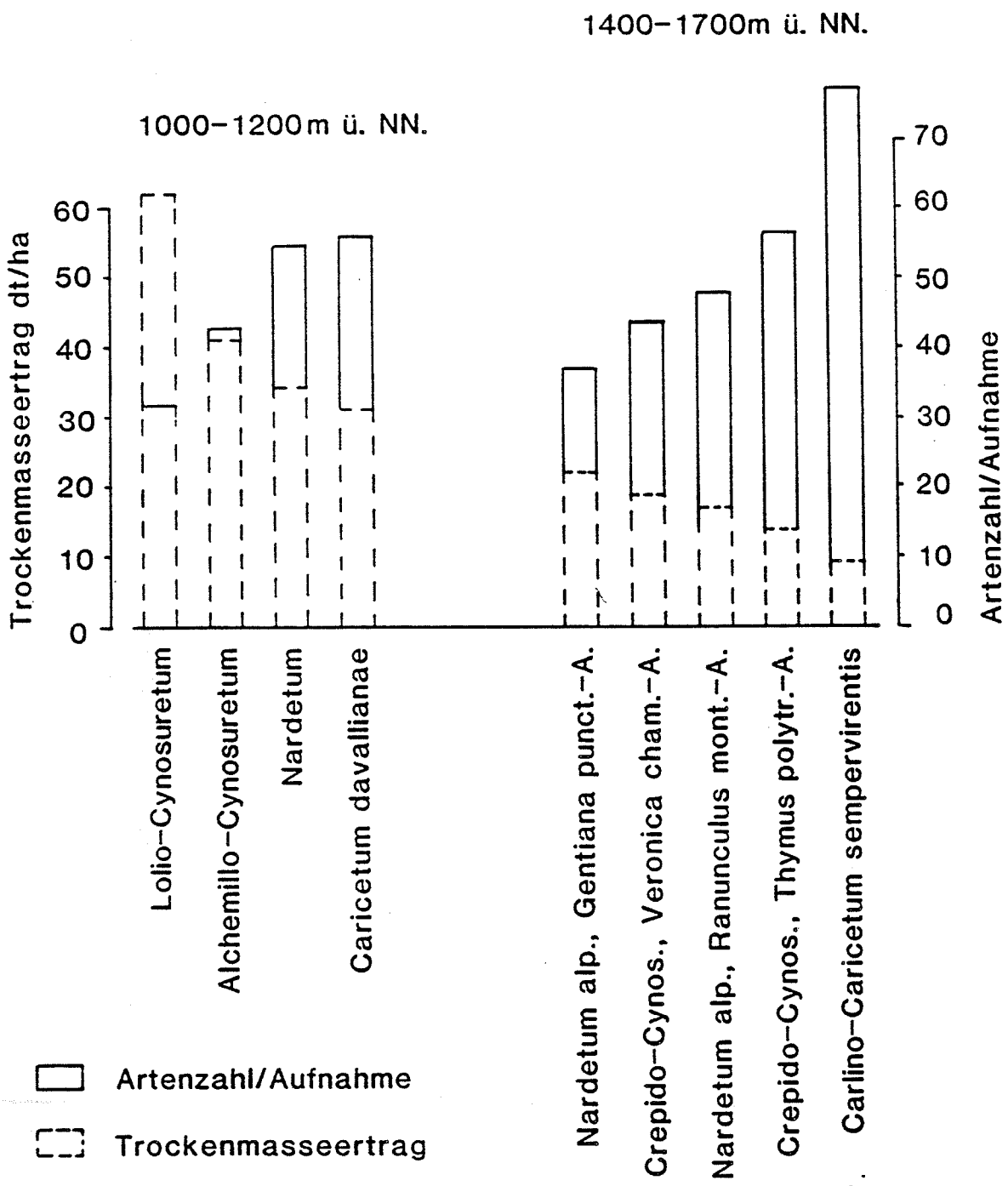
Allerdings liegt die Artendichte, d.h. die Artenzahl pro Aufnahmefläche bei den Fettweidegesellschaften durchschnittlich niedriger als bei Magerweiden und alpinen Rasen. Dies bringt Abbildung 134 (S. 330) gut zum Ausdruck.

These 8 Geomorphologisch vielfältige Almen erreichen durch Aufgliederung in ganz unterschiedliche Vegetationseinheiten eine reichere floristische und pflanzensoziologische Gesamtausstattung als einheitlicher aufgebaute Almen. Ausgedehntere Agrargemeinschafts- bzw. Genossenschaftsalmen umgreifen i.d.R. ein viel größeres floristisch-vegetationskundliches Potential als Berechtigungsalmen.

Als prototypisches Beispiel für die Verteilung artenschutzbedeutsamer Pflanzenarten innerhalb von Flysch-Alpen sei die Grasgehrenalpe bei Balderschwang herausgegriffen. Mit ihren Unterhang-, Mittelhang-, Oberhang-, Grat-, Hangrippen-, Rinnen- und Karbodenstandorten verkörpert sie nahezu das gesamte floristisch-vegetationskundliche Potential der Flyschvoralpen.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 134: Durchschnittliche Artenzahl je Aufnahme in verschieden produktiven Weidegesellschaften der Allgäuer Randalpen (aus SPATZ 1975)



DAV
Deutscher Alpenverein

Im Bewirtschaftungsbereich dieser Karalpe in ca. 1500 - 1700 m kommen an (höhenspezifisch) bemerkenswerten Arten u.a. vor:

Vegetationseinheit	B	R	A	G	FG	FL	P	Qu	T	La
Arnica montana	X									
Campanula barbata	X								X	
Gentiana punctata	X									
Gentiana purpurea	X								X	
Leucorchis albida	X								X	
Nigritella nigra	X	X								
Rhododendron ferrugineum			X				X			
Achillea macrophylla				X						
Carex frigida								X		
Juncus triglumis								X		
Sphagnum compactum									X	
Sphagnum papillosum										X
Andromeda polifolia										X
Carex pauciflora										X
Sphagnum inundatum										X
Sphagnum subnitens									X	X
Carex limosa										X
Luzula sudetica	X									
Carex davalliana								X		
Pedicularis palustris								X		
Lyrurus tetrix (Birkhuhn)		X	X		X	X	X			

B Borstgrasrasen
R Rostseggenrasen
A Alpenrosenheide
G Grünerlengebüsch
FG Subalpiner geschlossener Fichtenwald
FL Aufgelockerter Fi-Weidewald
P Alpenfett-/Milchkrautweiden Normalausbildung
Qu Quellsümpfe
T Rasenbinsen-Anmoor
L Latschenfilz (Hochmoor)

These 9 Gegenüber naturnahen Vegetationseinheiten ist die P i l z - f l o r a der Almfettweiden extrem verarmt. Dagegen führt das Brachfallen von Weiderasen besonders im Zuge der Gehölzsukzession sowie der Übergang zur Mähnutzung zu einer mykologischen Bereicherung.

In den alpinen Fettweiden (Poion, Cynosurion) fruktifizieren nach SCHMID-HECKEL (1985) nur wenige Pilze, im Königssee-Nationalpark sind es regelmäßig nur Stropharia semiglobata, Panaeolus rickenii, P. sphinctrinus und Melanoleuca subalpina. Lediglich die Kuhfladenbesiedler Coprobia granulata und Annellaria semiovata (Allgäu) können als almbedingte "Artenzutaten" bezeichnet werden.
Mit ampferstengelbesiedelnden und saprophytischen Kleinpilzen wie Belonidium mollissimum, Hymenoscyphus herbarum, H. scutatus, Trichopezizella nidulus, Unguicularia millepunctata, Calyptella capula, Hemimycena crispata und H. pseudolactea sind zwar die Lägerfluren etwas pilzreicher, werden aber von den natürlichen Hochstaudenfluren bei weitem übertroffen (ibd.). Von den allein im Königsseegebiet nachgewiesenen über 1300 Pilzarten kommt in den weidedominierten Ökosystemen regelmäßig höchstens 1 % vor.

DAV
Deutscher Alpenverein

Almextensivierung wirkt sich in jedem Fall positiv auf die Pilzartendiversität aus. Allein im Grünerlengebüsch, vielfach nur ein Sukzessionsstadium auf Almbrachen, kommen über 100 großenteils spezifische Pilzarten vor.

7.2 Bedeutung der Almwirtschaft für den zoologischen Naturschutz

Aus Kapitel 6 lassen sich folgende allgemeine Thesen ableiten:

These 1 Die traditionelle Almwirtschaft hat den Lebensraum bzw. die Nahrungsgrundlage vieler heute schutzwürdig erachteter Tierarten und einiger Insektenbiozönosen erweitert.

Als Beispiele nennt Kap. 6 u.a. eine gewisse Ausdehnung der Schneckengemeinschaften sonniger Felsen und Felsrasen, Lebensraumerweiterung bzw. -optimierung von Spinnen-, Weberknecht-, Tagfalter-, Heuschrekken-, Hummel, Reptilien-, Kleinsäuger- bzw. Nagetierarten, sowie für schutzwürdige Vogelarten wie Gänsegeier, Steinadler, Birkhuhn, Steinhuhn, Mornellregenpfeifer, Wasserpieper und Hausrotschwanz. Einige Insektengemeinschaften wie z.B. Heuschreckenbiozönosen wären ohne das Vordringen der Almen in der Waldstufe so gut wie nicht vorhanden.

Grundsätzlich begünstigte die Öffnung des Waldkleides Tierarten mit hohen Ansprüchen an die räumliche Übersicht, insbesondere Großvögel, die ihre Beute bevorzugt am Boden bzw. als Aas greifen. Einzelne Arten wie z.B. das Birkhuhn passen in ihrer saisonalen Aktivitätsrhythmik gut mit der Almwirtschaft zusammen.

In einigen Fällen könnte die Weidewirtschaft einen Beitrag zur Verbesserung alpiner "Rückzugsbiotope" von Arten, die dem zunehmenden Nutzungsdruck des Tieflandes weichen mußten, geleistet haben (z.B. Steinadler, Kolkrabe, Uhu, Rotwild).

These 2 Andererseits hat die Almwirtschaft das Areal bergwald- und krummholzgebundener Tierarten und -gemeinschaften eingeengt.

Hierzu zählen u.a. waldspezifische Regenwurmarten, schattengebundene Laufkäferarten, an dichte Baumbestände gebundene Vogelarten wie z.B. Goldhähnchen.

These 3 Die historische Almwirtschaft verstärkte den Jagddruck auf Beutegreifer wie z.B. Steinadler, Geierarten, Braunbär, Luchs und Wolf und dürfte dem (phasenweisen) Rückgang bzw. Verschwinden dieser Arten Vorschub geleistet haben.

Angesichts tatsächlicher oder auch nur angeblicher Verluste von Kleinvieh dürfte die Jagd jahrhundertelang auch als Almschutzmaßnahme betrieben worden sein. In positiver Rückkopplung erleichterte die Almwirtschaft als erstes umfassendes Hochlagen-Erschließungssystem (Wege, Steige, offene Flächen) sowie durch Konzentration der potentiellen Beutetiere die "Feindbekämpfung". Jäger und Almwirt waren in früheren Jahrhunderten oft in e i n e r Person vereinigt.

These 4 Ein Aussterben von Tierarten a l l e i n aufgrund weidewirtschaftlicher Einflüsse ist nicht nachzuweisen, aber auch nicht auszuschließen.

DAV
Deutscher Alpenverein

These 5 Dungbewohnende Arthropoden (Koprophage) dürften zu den am meisten durch die Almwirtschaft begünstigten Tiergruppen gehören.

These 6 Wahrscheinlich wurden einige schutzwürdige Tierarten(gruppen) durch die Auflichtung und Vergreisung der Weidewälder besonders begünstigt (z.B. Totholzbewohner, schneisengebundene Vogelarten).

Über die in Kap. 6 aufgeführten Beispiele hinaus sei auch auf den Dachs hingewiesen, der in seinem Sommerareal bis 1500 m seine Hauptbeute, den Gemeinen Regenwurm, vor allem auf kurzgrasigen Weideplätzen im Waldweidegebiet findet (BOCK 1987).

These 7 Bei einigen Tiergruppen konnten sich auf den Lichtweideflächen durchaus eigenständige Taxozönosen (beschreibbare Artenkombinationen und -strukturen) ausbilden.

Beispiele sind die von THALER et al. (1978) untersuchten Oribatei, Aranei, Diplopoda und Staphylinidae.

These 8 Faunistische Wechselbeziehungen und Ähnlichkeiten zwischen Nutzflächen und "naturnahen Biotopen" sind in den Hochlagen viel ausgeprägter als im Tiefland.

Viele Arten der alpinen Primärrasen, der Bergwald- und der Krummholzregion leben auch im Almbereich oder nutzen diesen mit. Außengrenzen der Lichtweide sind i.d.R. keine "ökologischen Barrieren" wie z.B. Acker/Biotop-Grenzen im Tiefland, sondern eher Nahtzonen besonders reger Tierartenaktivität. Die "ökologische Einbettung" der Almen in die Gebirgslandschaft kommt im tierökologischen Bereich besonders gut zum Ausdruck.

These 9 Das saisonale Aufenthaltsmuster und die Populationsgröße einzelner Schalenwildarten ist eng an die Existenz bewirtschafteter Almen gebunden. Damit kann ein indirekter Zusammenhang von Verbiß-, Schäl- und Fegebelastung mit der Almwirtschaft nicht ausgeschlossen werden (vgl. 6.17).

Zum Zusammenhang von Weide und Wild schreibt SILBERNAGL (1984 b) am Beispiel der Hochriesalmen:
"Damals vor 25 Jahren glaubten noch viele, für das Wild ein Paradies zu schaffen, wenn das Vieh von den Almen vertrieben wäre. Bald aber blieben auch Hirsch und Gams der aufgelassenen Alm fern und die schöne Jagdhütte erfüllte kaum noch den ihr zugedachten Zweck. Zuerst mußten die Jäger den Handelsdünger säen und Bürstling mähen und als auch das noch nichts half, wurde es wieder mit Jungvieh versucht. Und siehe da, nach den Kalbinnen kamen zu der jungen Weide im Herbst auch wieder der kapitale Hirsch und der gute Gamsbock .... Es war halt hart zuzugeben, daß die Almwirtschaft für die Jagd eine gute Basis bildet" (S. 129, 130).

7.3 Naturschutzbedeutsame Einzelbestandteile und Kleinstrukturen auf der Alm

In der Regel enthält die Lichtweidefläche geomorphologisch oder biologisch hervorstechende Objekte, Kleinstrukturen oder Sonderstandorte, die mit einer extensiven Nutzungsform meist vereinbar sind. Dieses "natür-

DAV
Deutscher Alpenverein

liche Mobiliar" ist zwar nur ausnahmsweise der Almwirtschaft selbst zu verdanken, kommt aber im Weidegebiet oft besser zur Geltung als im ungenutzten Gelände und bestimmt den Naturschutzwert der gesamten Almlandschaft.

Die Vielfalt dieser almprägenden Erscheinungen sei mit folgenden Beispielen aus dem bayerischen Almgebiet demonstriert.

Sonderstandorte	Beispiele
- Schutthalden	Wuhrsteinalm (Schleching)
- Blockfelder, erratische Blöcke Sturzfelsen	Grubenalm (Watzmann), Gundalpe (Stuiben)
- Rundhöcker, Gletscherschliffe, Felsköpfe, kleine Wände	Obermädele-Alpe (Oberallgäu)
- Höhlen und Schächte	Schlechtenberger Alm (Kampenwand)
- Dolinen, Dolinenfelder oder Dolinenreihen (z.T. mit Wasserschlucklöchern)	Gundalpe (Stuiben)
- Große Karstwannen (Uvala, Polje)	Großtiefentalalm (Rotwand)
- Gebirgsbäche, Seen, Almtümpel, (Amphibienlaichplätze), Blutseen	Bernaualm (Risserkogel)
- Quellen und Quellfluren	Schwarzbachalm (Ramsau)
- Wasserfälle, kleine Tobel	Käseralpe (Höfats)
- Karren- oder Schrattenfelder	Abergalm (Hochries), Kuhalm (Estergebirge)
- Buckelfluren	Branderalm (Ruhpolding)
- Hochmoore, Trockentorfmoore, Rüllen, Torfkanäle, Torftrichter, Kolke	Lexenalm (Benediktbeuern), Moosenalm (Karwendel) Hörmoosalpe (Oberstaufen)
- Latschen- und Grünerlenbestände	Bierenwangalpe (Fellhorn), Hällritzer u. Obere Alpe
- naturnahe Almwälder	Scheidwangalpe (Gunzesried)
- Lärchwiesen	Mitterkaseralm (Watzmann)
- Schnittlauchwiesen	Hällritzer Alpe
- Alpenrosenbestände	Schnitzlertalalpe (Wertach) Wallenburger Alm (Rotwand)
- Alpine Rasen, Gratwindheiden	Priesbergalm (Königssee)
- Schneetälchen mit subarktischen Arten	Kleintiefentalalm (Rotwand)
- Auffallende Bestände seltener oder attraktiver Pflanzenarten	Nigritella rubra auf der Aschenthalalm (Geigelstein)
- Wetterbäume	Aggen- und Arzmoosalm (Sudelfeld)
- Steinumfriedungen, Lesesteinwälle	Roßalm (Geigelstein)

Diese Objekte und Sonderstandorte leisten überwiegend keinen nennenswerten Beitrag zum Ertragswert der Alm/Alpe, werden aber z.T. durch Planie, Müll- und Abraumeinfüllung, Wegebau, Schwendung, Meliorierung, Klärschlammverrieselung und Zertrampeln beeinträchtigt. Die Erholungs-

DAV
Deutscher Alpenverein

landschaft der Almregion wird durch diese Elemente wesentlich bereichert. Häufig beherbergen sie artenreiche Lebensgemeinschaften und gefährdete Arten. Beispiele:

- Morsche Buchenstrünke im Alm/Alpgelände sind Lebensraum des seltenen geschützten Alpenbocks (Rosalia alpina).
- Auf Fetthennenbeständen auf trockenen Blockhalden entwickelt sich der geschützte Apollofalter (Parnassius apollo).
- In Schachthöhlen des Almgeländes siedeln isolierte Vorkommen bemerkenswerter subarktischer Moosgesellschaften (z.B. Mnium hymenophylloides); Fledermäuse überwintern bevorzugt in tieferen Höhlen.
- Auf den winterlich schneearmen Gletscherrundhöckern des hochalpinen Weidegeländes (z.B. oberhalb der Kemptener Hütte/Oberallgäu) wachsen sonst seltene Gamsheiden-Spaliere.
- An verstürzten Höhlenausgängen in abflußlosen, tief eingesenkten Kältekesseln gedeihen dank ganzjährigen Kaltluftzuges subarktische Schneebodengesellschaften weit unterhalb der ihnen gemäßen Höhenstufe (Beispiel: Grubalm im Laubensteingebiet).
- Der Fuchs sucht auf seinem in höheren Lagen bevorzugten Jagdgelände, den Almen, besonders im Winter hauptsächlich einzeln stehende, schneefrei geblasene Felsblöcke oder Einzelbäume sowie Almhütten nach Beute (u.a. Mäuse und Schneehasen) ab (BERBERICH 1987).

7.4 Zusammenhänge zwischen dem Bewirtschaftungszustand und der Erholungsattraktivität

Nicht nur der Bestockungs-, sondern auch der Narbenzustand hat für die Erholungsattraktivität der alpinen Fremdenverkehrslandschaft eine gewisse Bedeutung. Mit GIERER & GREGOR geht BÜRKLE (1979) davon aus, daß der Erholungswert mit einer langen und intensiven Grünfärbung der Flur ansteigt. Das "gesunde" Image der "saftigen grünen Bergweiden" werde durch frühes Ergrünen und das Zurücktreten von fahler Streu und unbedecktem Boden im landschaftlichen Erscheinungsbild mitbestimmt. Gemäß Abb. 135 (S. 336) schnitte die Weidebrache auf der Schafversuchsweide "Quelle"/Allgäu bei weitem am schlechtesten ab und die gedüngte Umtriebsweide am besten.

Zweifellos wird die Begehbarkeit von alpinen Steilhängen für "Halbschuhtouristen" durch Viehtreppen erhöht und durch glatte, bei Nässe u.U. sogar gefährliche Langgrasüberzüge erniedrigt.

Weniger gut schneiden die intensiveren Nutzungsformen beim ebenfalls optisch sehr wirksamen Blüten- bzw. Kräuterreichtum ab. Auf der Versuchsweide "Quelle" wurde der Massenanteil der ästhetisch wirksamen Leguminosen, Kräuter und Sonstigen gegenüber Gräsern durch Umstellung auf gedüngte Umtriebsweide zumindest 4 Jahre lang gesenkt, durch Verbrachung deutlich erhöht (Abb. 136, S. 336).

7.5 Die kulturhistorische Bedeutung der Almlandschaft, Almen und Landschaftsbild/Landschaftserleben

Wenn 1948 allein im "Tiroler Kuhhimmel", den Kitzbühler Schieferalpen

- die Almen des Gerichtsbezirks 17 412 von insgesamt 40 156 ha einnahmen

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 135: Deckungsgrad (%) lebenden und toten Pflanzenmaterials in den Versuchsjahren 1975 - 1978 auf der Allgäuer Versuchsweide "Quelle" (aus BÜRKLE 1979)

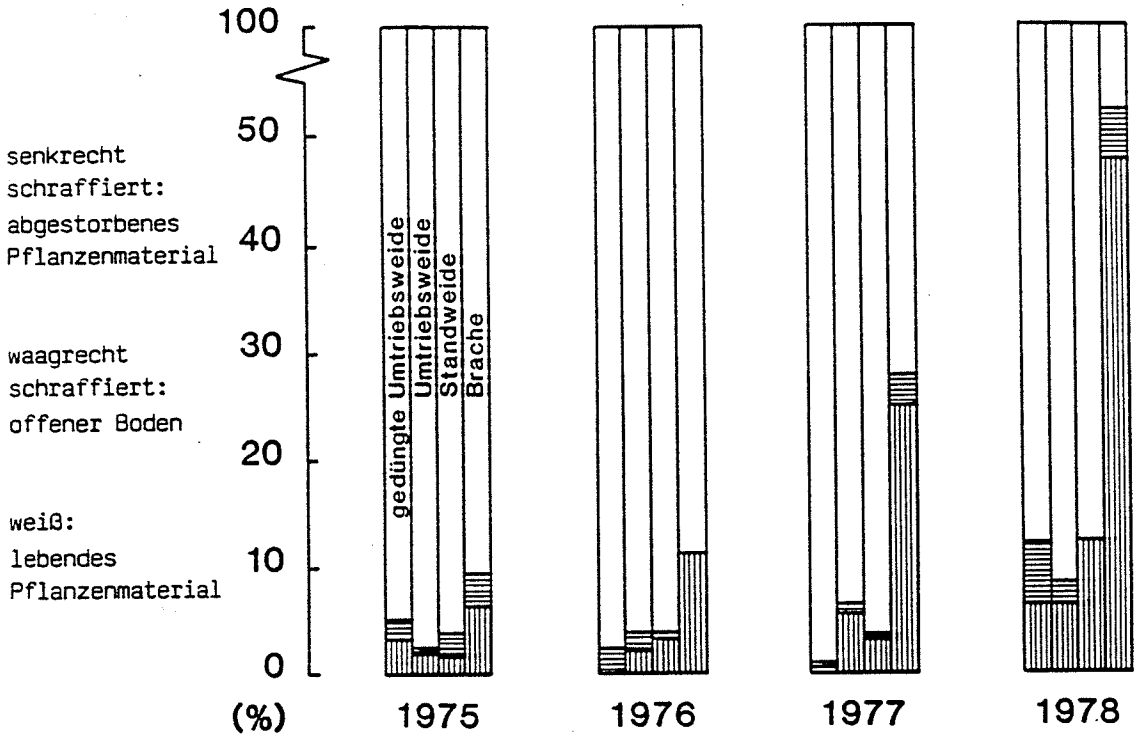
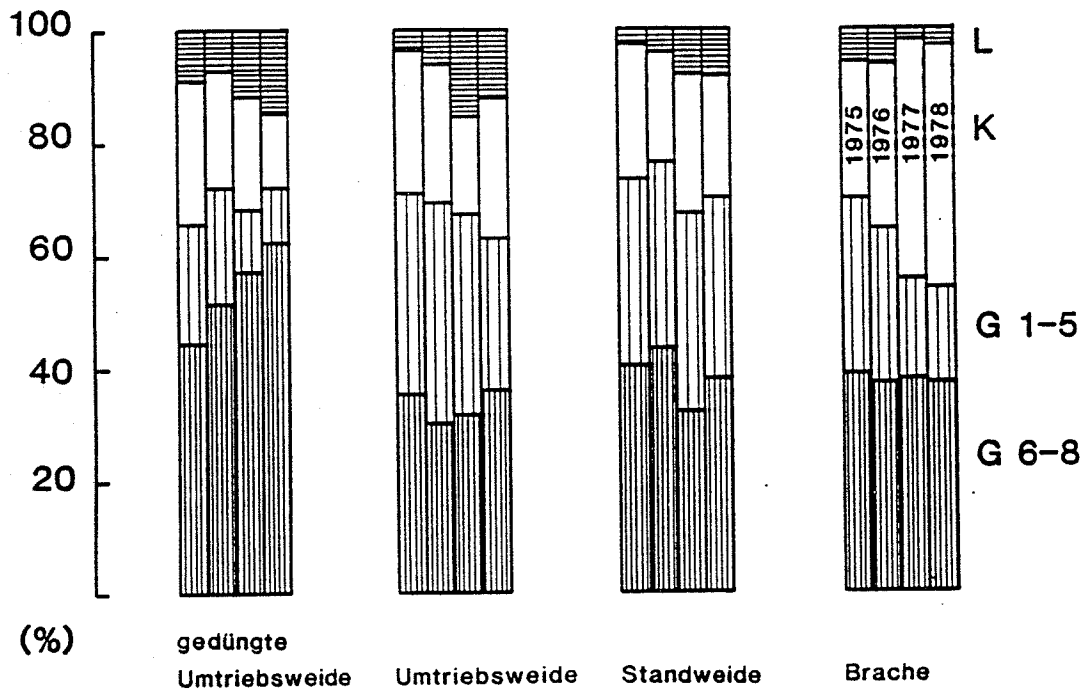


Abb. 136: Massenanteile (%) verschiedener Pflanzenartengruppen bei unterschiedlicher Bewirtschaftung auf der Allgäuer Versuchsweide "Quelle" (nach BÜRKLE 1979)



L Leguminosen K Kräuter + Sonstige
G 1-5 Gräser mit Futterwertzahl 1-5
G 6-8 Gräser mit Futterwertzahl 6-8

DAV
Deutscher Alpenverein

- die 180 Almen mit 1015 Almgebäuden (648 Großviehställe, 114 Almhütten mit angebautem Stall und 253 Almhütten) besetzt waren, davon 85 % der Gebäude in Blockbauweise, 11 % als Trockenmauerwerk, 3 % als Mörtelmauerwerk und 1 % als Ständerbau
- zusätzlich ungezählte Kleinviehställe und Heuhütten die Almlandschaft auflockerten
- 390 km Zäune (d.h. die Strecke Innsbruck - Wien) als Grenzzäune (275 km), Angerzäune (65 km), Abteilungszäune (33 km) und Gefahrenzäune (17 km)* die Freiflächen durchzogen, davon 74 % aus Holz meist ohne Verwendung von Metallnägeln und 3 % aus Stein** (HUBATSCHEK 1979),

so läßt sich ermessen, wie stark Hochgebirgslandschaften mit mergeligtonig verwitternden Gesteinsserien allein vom Menschengemachten auf den Almen geprägt worden sind.
Die Öffnung des Waldkleides erreichte insbesondere in den Schiefer- und Mergel(kalk)zonen (z.B. Grauwacken, Bündner Schiefer, Fleckenmergel) ein Ausmaß, welches nicht nur in der Perspektive der Hochlagen, sondern auch vom Tal aus den gesamten Landschaftscharakter umprägte.

Mit der Waldöffnung waren u.a. verbunden:

- eine unmittelbarere Auffälligkeit und Erlebbarkeit natürlicher Reliefformen (z.B. Buckelfluren, fossile Erosionsrinnen, z.T. messerscharfe Hangriedel, Kleinmoränenwälle, Sturzblöcke, Scharten im Grat)
- die Entstehung neuer, ebenfalls eindrucksvoller geomorphologischer Elemente (z.B. vieler Erdpyramiden, an deren Bildung oberliegende Weideflächen indirekt beteiligt waren, Rutschbuckel- und Fließhänge)
- die Erweiterung des Sichtfeldes in andere Höhenstufen und allgemein eine größere Übersichtlichkeit
- eine stärkere optische Differenzierung natürlicher Reliefeinheiten (z.B. Alm auf Karboden kontrastiert zu bewaldeten Steilflanken).

Eine Fülle von almnutzungsbedingten Kleinstrukturen wie z.B. Lesesteinhaufen, langgezogene und kurze Steinterrassen, Viehgangeln (Trejen), Trockenmauern, über Jahrhunderte haltbare trockengemauerte Alpwegtrassen, Hüttenruinen, Mäher-Unterstände setzte zusätzliche optische Feinakzente und ermöglichte eigenartige Vegetationselemente.

"Wenn wir im Tal manchmal des vielen Menschenwerks überdrüssig sind und uns nach unberührter Natur sehnen, so freuen wir uns im Hochgebirge doch über die Spuren menschlichen Lebens und menschlicher Arbeit, die gegenüber den Naturgewalten und in den unermeßlich weiten Räumen freilich oft wie Kinderspielzeug anmuten, die aber in die ernste Gewalt des Hochgebirges etwas Liebliches bringen und uns das Gefühl des Geborgenseins schenken" (CONRAD, zit. nach HUBATSCHEK 1979).

Vor allem die Almgebäude, -hütten oder -kaser sind es, die jeder Almregion ihr eigenes kulturlandschaftliches Gepräge geben. Das Salzkammergut mag hier als Beispiel dienen:
Auf der Rettenbachalm bei Ischl haben die alten Hütten noch ein Flachdach über dem Rundholzblockbau. Im Toten Gebirge, auf der steirischen Blaa-Alm, sind die zahlreichen Hütten mit Vertikalbrettern verschalt und

---

* im Tirolischen als "G'fällhag" bezeichnet

** Inzwischen sind sie aber auch im Kitzbühler Land fast vollständig von Draht- und Stacheldrahtzäunen verdrängt

DAV
Deutscher Alpenverein

steildachig. "Was diesem ungeheuren Gebirgsstock einen eigenen Reiz verleiht, sind die schönen Alpen. Mehrere bilden ganze Dörfer in dieser Steinwüste.... Es sind deren 24 mit 304 Hütten, nämlich: Vordernbachalpe (32 Hütten), Gößelwandalpe (30 Hütten), Augstwiesenalpe (24 Hütten)..." (WEIDMANN 1849, zit. nach LIPP 1967). Außen den "einhöhigen", d.h. ebenerdigen, gibt bzw. gab es die "zwiehöhigen" mit Herd und Schlafraum im ersten Stock über dem Stall, der "Tret".

Der Feindifferenzierung natürlicher Kleinstrukturen stand das handwerkliche Filigran der Almzäune gegenüber.
Einfache Holzzäune aus Rundstämmen, "Pfötschnhag", Ringzaun, Schrankzaun, "Girschnzaun", "Rantnzaun", Flechtzaun (von dem man ab und zu noch Reste in Südtirol findet, der schon im 9. Jhd. in Urkunden erwähnt und von DÜRER in seiner Grafik "Der Wiesenzaun" verewigt wurde) sind Urtypen von Zäunen, die in der Almzone noch rascher verschwinden bzw. verschwunden sind als die Kaser- und Hüttenformen. Archaische Gebäudeformen erhielten sich auf den Bergen länger als in den Tälern. Nicht umsonst erinnern uns die auf romantischen Bildern festgehaltenen Talhöfe an die Almen. Die Umwandlung vieler Dauersiedlungen in Schwaigen, Asten bzw. Almen verminderte deren "Modernisierungsbedarf" und konservierte gefährdete Altformen wie z.B. die Vollwalmhütten (auf 4 Seiten weit herabgezogenes Schindeldach) der Kärntner, Slowenischen und Karpaten-Almen, die uns das Urbild gotischer Bauernhöfe auch nördlich der Alpen vorspiegeln, die Zwie- oder Paarhof-Form oder den Rundumkaser. Im letzten Moment besannen sich Heimatpflege und Denkmalschutz auf die Überreste alter Baukultur auf den Almen (vgl. HERINGER 1981, SILBERNAGL u.a.) und stellen auch finanzielle Hilfen bereit.* Dagegen haben nur wenige alte Almzäune dem Siegeszug des Elektrozauns getrotzt. Praktisch völlig erloschen ist die Volkskultur auf den Almen, die zwar nicht direkt zum Thema gehört, aber trotzdem angesprochen wird.

Von den akustischen Reizen der Almlandschaft seien nur erwähnt:

- der "Almschroa" bzw. das "Johizn", "Ihrizn" oder der "Birgschroa" (Totes Gebirge), eine "gleich einem Berg- und Talsprung in auf- und absteigenden Kadenzen gehende Melodie des einleitenden Schroas"... "ihm folgt eine Behauptung, die von der Gegenseite am gegenüberliegenden Berghang ebenfalls wieder nach einem Almschrei, reim- und liedweise übertrumpft wird. Ruf und Gegenruf, Schrei und Widerschrei wechselten stundenlang in der Runde, bis eine (der Sennerinnen - vor dem "Dleck-"(= Grünfutter-)Schneiden) das letzte Wort behielt" (LIPP 1967)
- das oft über Berg und Tal hörbare Läuten der Rinderglocken
- das Scheppern des Metallgeschirrs

(vgl. hierzu insbesondere HERINGER 1981).

Jener Tourist auf der Jausenstation, der dem anrührenden "Johizer" heute seinen "Urschrei" entgegensetzt, was ahnt er von dem vielfältigen

---

* Einen ganz anderen Aspekt alter Gebäudesubstanz nutzte H. MAYER für die klima- und vegetationshistorische Forschung: Von den auf das 17. Jh. datierbaren Kasern der Berchtesgadener Alpen konnte man über die darin verbauten Lärchenbalken jahresring-chronologisch auf die Wuchsverhältnisse des späten Mittelalters zurückschließen. So halfen alte Almhütten über den Mangel an über 400jährigen Indikatorbäumen hinweg.

DAV
Deutscher Alpenverein

Treiben, das sich einst auf den Almböden abgespielt hat, wo heute vielleicht zwei angenagelte Schispitzen und der Cola-Ausschank auf betonierter Terrasse ein "Almgefühl" vermitteln sollen. Eng mit den soziologischen Verhältnissen war das mythologische Element auf der Alm verknüpft. Auf den steirischen Almen des Toten Gebirges beispielsweise wurde für 3 Jahre ein "Almherr" oder "Bödenherr" gewählt, der die Auf- und Abfahrtstage bestimmte, aber auch eigennütziges Treiben in die Schranken wies, so etwa das Füttern des Viehs mit Meisterwurzeln, wodurch dessen Fährte einen dem anderen Vieh widerlichen Geruch bekommen soll. Er bestimmt nach einer festen Reihenfolge den Bauern, welcher den Almstier aufzutreiben hat, veranlaßt die Zäunungen ... Die Frau des Almherrn hat sich um die "innenpolitischen" Almzustände zu kümmern, so z.B. welche Almdirn am Vor- und Nachmittag zu hüten hat und in welcher Reihenfolge das Vieh auszutreiben ist, oder zu den "Betnachtn" allen Almdirndln und Halterbuben den Rosenkranz vorzubeten. Bei der Auffahrt wurden bestimmte Initiationsriten befolgt, das Umhalsen einer Fichte mit kropfähnlichen Auswüchsen, das Anbeißen eines Steines im "Leckinkahr" oder die Taufe am "Jungfernbrünndl". Ein älterer Halter setzt dem Neuling einen mit Wasser gefüllten Hut auf und gibt ihm als "Göd" einen neuen Namen. Meisterhafte Erzählerinnen ließen Schauer über die Haut der Zuhörerinnen laufen, wenn sie von der "Oniweigt" oder den "Wildfrauen" oder gar vom "Wöla", der in verlassenen Almhütten rumort, berichteten. Auf den Stodertalalmen wußte man viele Geschichten von den Bergmanndln und vom "Alperl", dem die Schwaigerinnen bei der Abfahrt sogar eine gute Mehlspeise zurückließen (LIPP 1967 über das Tote Gebirge).

Auch wenn damals viel "Raubbau" getrieben worden sein mag, so waren die Almen doch Zentren der Volkskultur, ja Kulturquellen. Vergleicht man damit eine moderne Jungviehalm, die der "Almherr" nur ab und zu mit dem PKW kontrolliert, so wird ein gewaltiger Aderlaß deutlich.

7.6 Konfliktpunkte zwischen Almwirtschaft und Naturschutz

Verengt man den Blickwinkel auf den herkömmlichen Naturschutz artenbezogener und landschaftsästhetischer Zielrichtung, so geht die Überzahl "belastender" Wirkungen der Almwirtschaft auf das Konto moderner Tendenzen. Benutzt man dagegen eine umfassendere Naturschutzdefinition mit bio- und landschaftsökologischer Perspektive, so verschiebt sich der Konfliktschwerpunkt zur Almentstehung an sich (Rodung). Da die Almen als solche nicht zu einem großflächigen Landschaftsschaden erklärt werden können und sollen, liegt hier der Schwerpunkt auf dem ersten Aspekt.

7.6.1 Von der Alm-"Intensivierung" ausgehende Konflikte

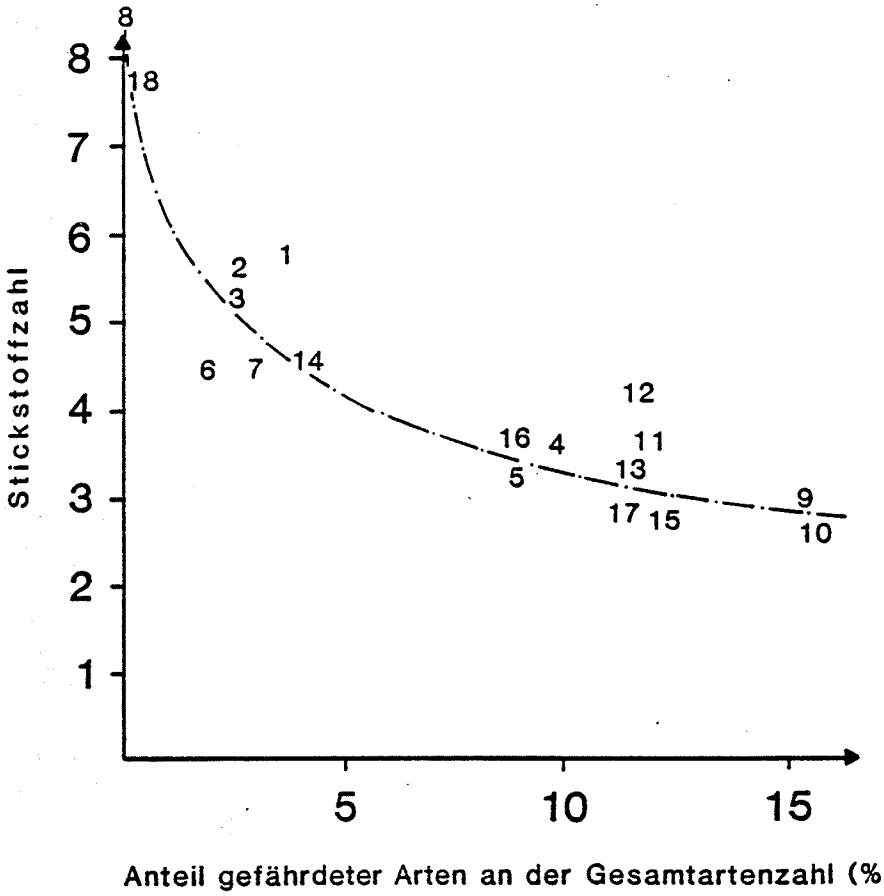
These 1 Intensivierung der herkömmlichen Weidegesellschaften schraubt die Artenvielfalt und die Zahl gefährdeter und besonders attraktiver Pflanzenarten herunter.

Benutzt man die Stickstoffzahl des Pflanzenbestandes als Intensitätsindikator, so zeigt sich folgender eindeutiger Zusammenhang (s. Abb. 137, S. 340).

Auffallend ist der große "Naturschutzqualitätssprung" von den gut gedüngten (v.a. Festuca- und Hochstauden-Ausb.) zu den extensiven, kaum oder schlecht gedüngten Kammgrasweiden (Carex sempervirens- und Nardus-Ausbildung).

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 137: Abhängigkeit gefährdeter Pflanzenarten von der Nutzungsintensität auf Berchtesgadener Almen (nach SPATZ et al. 1982 aus SPATZ et al. 1985)



1-5	Alchemillo-Cynosuretum	10	Parnassio-Caricetum fuscae
1	Ausb. mit Festuca prat.	11-14	Caricetum ferrugineae
2	" " Hochstauden	11	Ausb. mit Larix decidua
3	" " Bromus inermis	12	" " Gentiana pannonica
4	" " Nardus stricta	13	" " Laserpitium siler
5	" " Carex sempervirens	14	" " Crepis blattarioides
6	Poo-Prunelletum	15	Seslerio-Caricetum sempervir.
7	Deschampsia cesp.-Gesellsch.	16	Calamagrostietum variae
8	Rumicetum alpini	17	Nardetum alpigenum
9	Caricetum davallianae	18	Urticetum dioicae

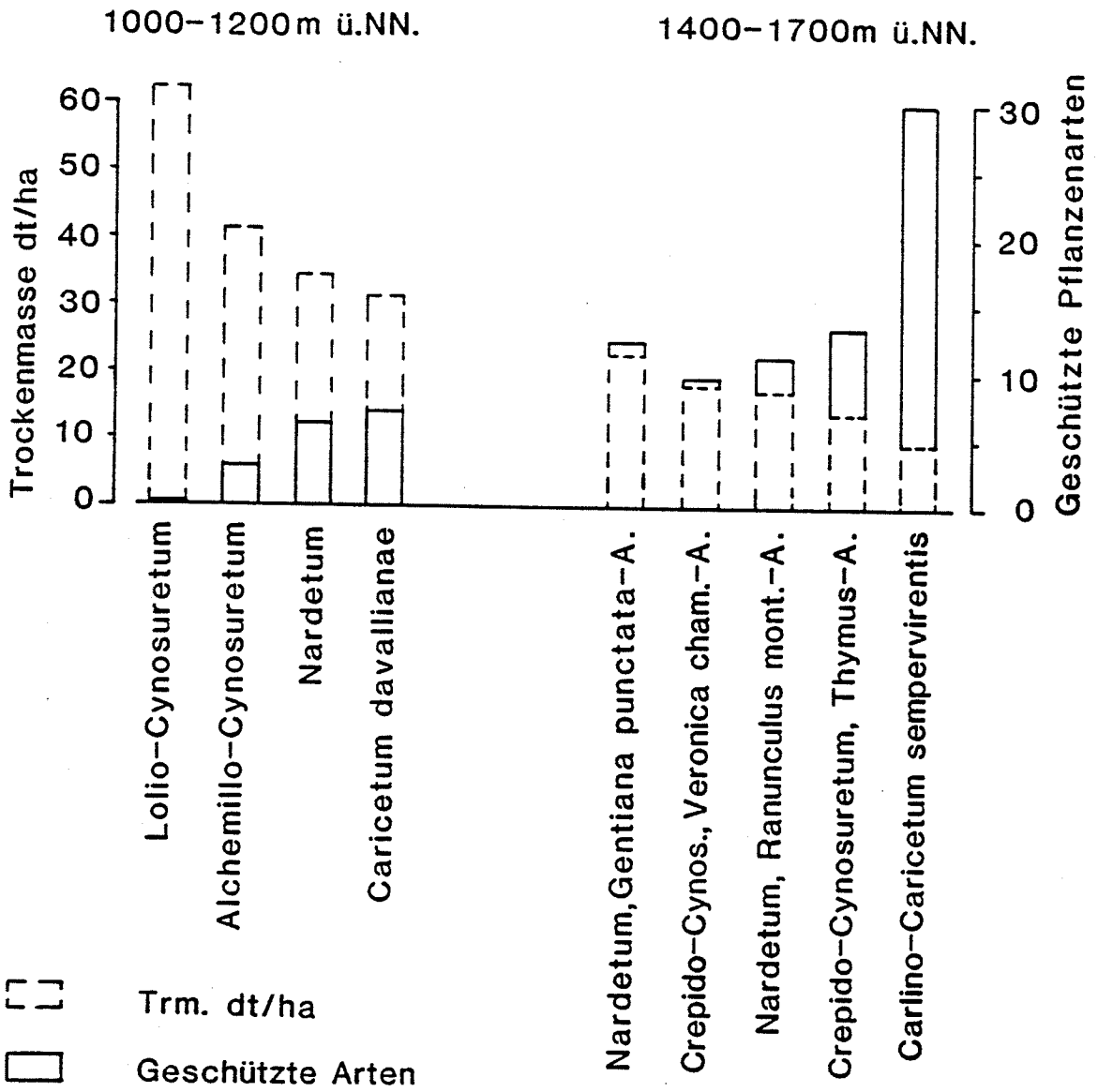
Noch deutlicher wird die Unvereinbarkeit von Ertragsmaximierung und Artenschutz, d.h. die Gegenläufigkeit von Futter- und Artenschutzleistung, in Abb. 138.

These 2 Die Intensivierung alpiner Magerrasen bzw. die Beweidung bisheriger Bergmähder führt zu einer starken Verarmung der P i l z f l o r a.

SCHMID-HECKEL (1985) fand in den intensiven Lolio- bzw. Festuco-Cynosureten 600 - 1200 m hoch gelegener Königssee-Almen nur noch selten Pilze (Melanoleuca grammopodia, Stropharia luteo-nitens, Rickenella fibula, Camarophyllus pratensis, Hygrocybe brevispora, Clavaria vermicularis und Clavulinopsis laeticolor).

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 138: Artenschutzleistung (durchgezogene Balken) und Ertragsleistung (gestrichelte Balken) unterschiedlich intensiver Weidegesellschaften der Allgäuer Randalpen (nach SPATZ 1975)



Die Anzahl geschützter Gefäßpflanzen verhält sich nahezu umgekehrt proportional zur Trockenmasseerzeugung der untersuchten Gesellschaften.

DAV
Deutscher Alpenverein

Demgegenüber erwiesen sich 1mähdige, nicht oder wenig gedüngte Steilhangmähder nicht nur als wesentlich pilzartenreicher (allein auf der "Datzmann-Wiese" bei Ramsau fand SCHMID-HECKEL 10 Hygrocybe-, mehrere Mycena- und Entoloma-Arten), sondern enthielten auch stark gefährdete bzw. für Deutschland erstmalig nachgewiesene Arten (allein auf der "Datzmann-Wiese" 10 Arten).

SCHMID-HECKEL empfiehlt daher (S. 48):
"Im Nationalpark sollten in Zukunft die Wiesen so wenig wie möglich beweidet werden. Auf die Dauer würden daraufhin die Festuco-Cynosureten bestimmt einen ähnlichen Pilz- und Pflanzenreichtum entwickeln, wie er auf der "Datzmann-Wiese" vorhanden ist".

These 3 Die Intensivierung relativ magerer bzw. ausgehagerter Fettweidegesellschaften führt darüber hinaus zu einer deutlichen Verarmung der auf Blütenreichtum, Blütenvielfalt und anhaltend hochstengelige Vegetationsstruktur angewiesenen Insektengruppen (vgl. 6.8 - 6.10).

These 4 Direkte und indirekte Düngung (Nährstoffkonzentration durch Exkremente) nivelliert mehr die Pflanzenwelt, Bestoßerhöhung und Trittverdichtung schwächt dagegen vor allem den von oberirdischen Pflanzenteilen nicht unmittelbar abhängigen Teil der Gliedertierfauna.

Von daher sind die Höchstertragsformen der Almwirtschaft, v.a. Umtriebskoppelweide, bei großflächiger Anwendung kritisch zu beleuchten. Weiderotation steigert zwar die Aufwuchsausnutzung, genügt aber kaum für eine Regeneration der edaphischen Auswirkungen intensiver Weidephasen.

These 5 Hohe Trittintensität wirkt besonders ungünstig auf die Bodenfauna und damit auf die Leistungsfähigkeit der Bodenschicht im Gebietswasser- und Stoffhaushalt (vgl. 6.1 - 6.5).

Beispielsweise reduziert der Übergang von extensiver zu intensiver Trittbelastung den Regenwurmbesatz und damit das von Regenwürmern erzeugte Durchlüftungs- und Wasserleitungssystem um 3/4 bis 4/5.

These 6 Bestoßerhöhung bzw. Entfall der bisherigen Weideführung kann in bestimmten Fällen die floristische Ausstattung und sogar seltene Arten schädigen.

Solche Konflikte entstehen vor allem in eiszeitlich relativ gering vergletscherten Alpenteilen, wo hochbedeutsame, z.T. sogar endemische Pflanzenarten auch auf Weideflächen und Almbereiche übergehen. Deswegen sind viele Weidegebiete der Südalpen, äußersten Ost- und Westalpen für den engeren Artenschutz grundsätzlich anders zu werten als nord- und zentralalpine Almregionen. Der Endemiten- bzw. Reliktartenreichtum erfordert hier Weidekonzepte mit speziellen Artenschutzrücksichten und die Einschaltung von Artenschutzfachleuten der betreffenden Regionen.

Als Beispiel sei das ausgedehnte Weidegebiet der Koralpe in den Lavanttaler Alpen (Kärnten) erwähnt. Im Einflußbereich des Almviehs blühen dort in den artenreichen Quell- und Karfluren, entlang den Almbächen und auf den bis 2100 m ansteigenden Kammfluren u.a. Seltenheiten wie Juncus castaneus, Carex punctata, Leontodon croceus, Campanula witasekiana und Doronicum cataractarum.

DAV
Deutscher Alpenverein

Ausdehnungen des Weidebereichs, unbeaufsichtigte Rinder- und Schafherden und Bestoßerhöhungen, die auf floristisch "normalen" nordalpinen Almen im allgemeinen keine Bedrohung bedeuten, können hier zu ernsthaften Artenschutzkonflikten führen. So schilderte WIDDER (1955) die weidebedingten Florenveränderungen der Koralpe gegenüber 1929 u.a. folgendermaßen:

"Zu meiner Überraschung war es aber nicht nur zweibeiniges, sondern auch vierbeiniges Rindvieh, das dem Doronicum cataractarum (einem Endemiten dieses Bergstocks) dort, wo es erreichbar war, geradezu vernichtend zusetzte. Eine der prächtigsten Fundstellen im Großen Kar, zur Blütezeit ein goldgelber Teppich, den ich von der Speikscharte einst RONNIGER, SCHARFETTER und VIERHAPPER als einen noch auf 1,5 km Entfernung auffallenden gelben Fleck an der jenseitigen Karflanke zeigen konnte, besteht heute nur mehr aus einigen wenigen, kümmerlichen Zwergpflanzen ... Ein Vergleichsfoto aus dem Jahre 1954 zeigt nurmehr die in Nardeten übergehenden Zwergstrauchheiden und zwischen dem nackten Blockwerk des Wasserlaufs verarmte Quellfluren neben dichten Deschampsia-Horsten - und reichlich "Kuhfladia alpina" - wo Anfang August 1929 ein Massenvorkommen von Doronicum cataractarum bestand. Da ich das Gebiet fast alljährlich besuchen konnte, weiß ich, daß die Rinderherden immer wieder die Doronicum-Bestände abweiden, so daß sich die Art fast nur mehr an nicht leicht zugänglichen Stellen halten kann. Im Seekar prangten Leontodon croceus, wozu sich Nigritella, Lilium martagon, Allium victorialis und A. sibiricum, Pleurospermum austriacum, Pedicularis foliosa, Delphinium alpinum, Festuca paniculata, Carex aterrima und alle die vielen von BENZ genannten Stauden gesellten - ein unvergeßlicher Anblick! Heute herrscht an genau derselben Stelle Veratrum album in einem artenarmen, zertretenen Nardetum. Nur in wenigen Karwinkeln findet man noch kärgliche Reste einstiger Herrlichkeit .... Es ist jedem Kenner der Verhältnisse klar, daß die weit übertriebene Beweidung der oberhalb der Waldgrenze gelegenen Teile der Koralpe zu tiefgreifenden Störungen und stellenweise bereits zur Vernichtung der Pflanzendecke geführt hat ..."

Als degradierende Faktoren nennt WIDDER z.T. in Anlehnung an BRAUN BLANQUET (1951):

- "Entzug großer Mengen von Pflanzensubstanz, denn das rasierende Tiermaul läßt oft nur artenarme, verkümmernde, kurzgeschorene Rasenreste übrig".
- "Mechanische Schädigung der Pflanzen durch Fraß, Benagen, Scheuern und Huftritt"
- "Artenauslese durch Weidetiere", z.B. die Verdrängung der seltenen Gemswurz durch den Germer
- "Ausmerzung düngerfliehender Arten an stark besetzten Weideplätzen und Züchtung besonderer nitrophiler Gesellschaften, wovon man sich an nur allzu vielen Quellen und in der Umgebung von Unterständen, Hütten usw. überzeugen kann".
- "Direkte Beeinflussung der Bodenbildung durch Aufwirbeln der Feinerde und Änderung des Mikroreliefs, wozu die Entstehung der zahllosen Viehgangeln und das Lostreten größerer Bodenschollen beiträgt, das namentlich im Seekar bereits das Landschaftsbild verunstaltet".

Andererseits verweist WIDDER auf das Vordringen der Grünerle (offenbar eine Folge verringerter Almpflege), was seiner Ansicht nach Seltenheiten wie die Katarakt-Gemswurz verdränge, gleichzeitig aber besser gegen das Vieh schütze.

DAV
Deutscher Alpenverein

"Es ist aber glücklicherweise noch nicht zu spät, diese bedrohliche Entwicklung wieder in natürliche Bahnen zu lenken. So bewies mir ein Kleinstversuch (Einzäunung einer abgeweideten Stelle durch Felstrümmer und Holzpflöcke) durch das Entstehen eines paradiesischen Fleckchens ursprünglicher Koralpenflora, daß die Regeneration, die Wiederherstellung der mit den natürlichen Faktoren ausgeglichenen früheren Vegetation innerhalb weniger Jahre vollendet sein kann ... Gerade manche Reliktendemiten klammern sich förmlich an ihre Standorte und erobern ihren Siedlungsplatz zurück, sobald der anthropogene Faktor ausgeschaltet wird" (WIDDER 1955, S. 82-84).

These 7 Ziele des Artenschutzes und der Ertragsoptimierung sind auf d e r s e l b e n Weidefläche nicht vereinbar.

Wo ertragreiche, düngerdankbare, wesentlich von höhenunspezifischen Gräsern und Kräutern geprägte Weidegesellschaften vorherrschen, gerät die Stützpunktfunktion für das alpine Artenreservoir zwangsläufig in den Hintergrund. Umgekehrt kann man von den aus Naturschutzsicht wichtigsten extensiven bis sehr extensiven Rasengesellschaften keine befriedigende Ertragsleistung erwarten:

	Intensive Weiderasen		Extensive Weiderasen	Rasengesellschaften mit Biotopcharakter	
	ALCHEMILLO-CYNOSURETUM	LOLIO-CYNOSURETUM	NARDETUM Gent. punct.-Ausbildung	CARLINO-SEMPERVIRENTETUM	JUNCO-SCIRPETUM
dt TS/ha	41	50 - 62	22	9	16
kStE	2184	2600 - 3200	909	452	579
Ertrags-wertzahl	190,5	256 - 358	30,4	27	16,9

Ertragsleistung einiger intensiver (links) bis sehr extensiver Weidegesellschaften auf Alpen der Allgäuer Molasse (aus SPATZ 1970).

These 8 Ziele der Sanierung bzw. Stabilisierung des Landschaftshaushalts und der Ertragsoptimierung sind auf d e r s e l b e n Weidefläche nicht vereinbar.

Würde ein hydrologisch und stoffhaushaltlich wirksames Latschengebüsch infolge Schwendens oder allmählicher Schädigung durch Weidevieh allmählich in eine sekundäre Horstseggen- oder Polsterseggengesellschaft oder eine Milchkrautweide verwandelt, stünde der Futterzugewinn wohl in den meisten Fällen in einem unausgewogenen Verhältnis zur Einbuße an Humuskaptial, Abschmelzverzögerung und Wasserspeicherkraft. Diese Unvereinbarkeit schließt aber Verbesserungen des landschaftsökologischen Allgemeinzustandes durch Nutzungsentmischung und Funktionstrennung einzelner Almteile nicht aus (siehe Kap. 9).

7.6.2 Von der Alm-Melioration ausgehende Konflikte

Während sich 7.4.1 auf Ertragssteigerung bzw. höheren Bestoß im Rahmen der gegebenen Standortverhältnisse beschränkte, soll nun die Aufmerksamkeit auf tiefgreifende Verbesserungsmaßnahmen der almwirtschaftlichen Standortverhältnisse - die indessen meist eine Intensivierung

DAV
Deutscher Alpenverein

nach sich ziehen - gelenkt werden. In der Hauptsache handelt es sich um Dränung, im zentralalpinen Bereich aber auch um Meliorationsversuche von Höckerweiden und Rohhumusauflagen. In Einzelfällen kann es zu schmerzlichen Verlusten für den Artenschutz kommen; so etwa wurde 1983 bei Umbruchmeliorationsversuchen auf einem Moor der Überlingalm (Niedere Tauern, Land Salzburg) ein großflächiger Bestand der arktischen Zwergbirke (Betula nana) vernichtet (eigene Beobachtungen).

Allein auf Österreichs Alm-Lichtweiden werden rund 80 000 ha für entwässerungsbedürftig gehalten (BRUGGER & WOHLFARTER 1983). Nach einer Versuchsdränung mit 3 000 lfm FX-Rohren auf der Niederen-Streif-Alpe wurden nach BRUGGER & WOHLFAHRTER (1983) im Jahresdurchschnitt 10000000 l Wasser pro 10 ha abgeführt (ca. 100 mm). Da die meisten vernäßten Almböden wegen ihrer geringen Wasserleitfähigkeit "das Wasser nicht hergeben" (DIETL 1978), andererseits aber jedes Dränsystem eine Synchronisierung des Abflusses in seinem Kleineinzugsgebiet hervorruft, ist unterhalb der Almböden mit schärferen Abflußspitzen und einer Labilisierung des lokalen Feststoffhaushalts zu rechnen, die nur ausnahmsweise durch nachhaltige Ertragsverbesserung aufgewogen werden dürfte. Allerdings dürfen einzelne Tagwasserfanggräben im Rahmen herkömmlicher Almpflege, die zweifellos zur Beruhigung rutschsüchtiger Lokalitäten beigetragen haben können, nicht mit größerflächigen Kunststoff-Systemdränungen und ihren unvermeidbaren bodenmechanischen Begleitstörungen in einen Topf geworfen werden.

Auch maschinelle Kultivierungen, die im Extremfall eine pistenartige Oberflächen- und Bodenbeschaffenheit hinterlassen, können nicht ohne hydrologische Folgen bleiben. Mit den zwergstrauchbesetzten Rohhumusbülten schob man auf einer 2 000 m hoch gelegenen Silikat-Alm das wichtigste wasserrückhaltende Element mit ab. Durch Staunässezeiger markierte Sekundärvernässungen sind das Schicksal vieler immer unwirksamer werdender alpiner Dränungen in tonreichen Böden.

"Auf einer Kuhalpe (2 000 m, 40 Kühe) war ein hoher Prozentsatz der Alpfläche mit Zwergsträuchern (Nardo-Callunetea) bewachsen. Eine Verbesserung mit Düngung allein war nicht mehr erfolgversprechend. Es wurden daher die mit Zwergsträuchern überwucherten Rohhumuspölsterchen mit einem kleinen Raupenfahrzeug abgezogen, die Steine und holzigen Teile der Kultivierungsfläche abgeräumt und weggeführt und der Boden mit einer Scheibenegge eingeebnet und gelockert. Diese Fläche wurde dann mit Handelsdünger (1000 kg Thomasmehl und 400 kg Kalisalz) sowie mit Mist aufgedüngt und sofort nach dem Absitzen des Bodens mit einer für diese Höhenlage eigens zusammengestellten Weidemischung hochwertiger Provenienzen (Deutschland, osteuropäische Staaten) eingesät" (BRUGGER & WOHLFAHRTER 1983, S. 196). Wenn auch diese 20-ha-Kultivierung den Milchertrag um 100 % je Kuh und den Auftrieb auf 87 Kühe ansteigen ließ, melden BRUGGER & WOHLFAHRTER bereits nach 6 Jahren einen Ertragsrückgang trotz Anstieg der P_2O_5-Gehalte:

Jahr nach der Aussaat	dt/ha	verd. Rohprotein Ø %	P_2O_5 Ø %
3	64,9	12,1	0,94
6	56,4	11,9	1,22
8	51,4	10,0	1,04

Längere Alm-Meliorations-Erfahrungen als in Bayern und Österreich hat man im "gelobten Land der Alpwirtschaft", der Schweiz. Besonders im weithin vernäßten Flyschgebiet wurden immer wieder Entwässerungsver-

DAV
Deutscher Alpenverein

suche unternommen. Auf der 260 ha großen, 1250 - 1400 m hoch gelegenen Gerschni-Alp (Kanton Obwalden) wurden bereits in den 50er Jahren nicht weniger als 65 ha mit Seggen- und Binsenvernässungen durchsetzte und rohhumusbedeckte Magerweiden im Verbund von Dränung, Bodenbearbeitung, Einarbeitung von 500 - 600 kg Renophosphat und 300 - 400 kg Kalisalz/ha kultiviert und die Trockenmasseerträge z.T. von 5 auf 50 dt/ha gesteigert. Hier wie anderswo löste die Ertragsverbesserung in Verbindung mit geregelter Umtriebsweide nicht nur weitere Bestoßerhöhungen, sondern auch die Gefahr einer "Aufweichung der herkömmlichen Almbewirtschaftung" (HEIN 1987) aus: Ein Almgenosse füttert auf seiner Alphütte den ganzen Winter über Vieh mit Alpheu, andere führen ihr Almheu ins Tal und kaufen Heu für die Alm dazu. "Diese Vorgänge, die auch mit einer optimalen Erschließung der Gerschnialp in Zusammenhang stehen, werden jedoch mit einigem Unbehagen verfolgt, weil damit der ursprüngliche Sinn der Alpverbesserung, nämlich die Erzeugung von ausreichendem und gutem Futter für die Sömmerungsperioden in Frage gestellt wird" (HEIN 1987, S. 116).

Für die Bayerischen Alpen forderte LAATSCH (1971, S. 173) die Entwässerung von "versumpften, oft von Mooren eingenommenen Hangschultern" und die Aufforstung von "Almen über gefährlichen Hanglagen" als Maßnahmen gegen den beschleunigten Hangabtrag im Einzugsgebiet rutschempfindlicher Hänge und Erosionsflächen. Folgte man diesem Vorschlag, so wären einige der wertvollsten Alm-Moore, so z.B. im Lainbachgebiet bei Benediktbeuern oder im Halblechgebiet, betroffen. Solche aus einer rein sanierungstechnischen Sicht durchaus plausiblen Vorschläge sollten im Lichte des gewachsenen Stellenwertes naturnaher Gebirgsökosysteme überdacht und differenziert werden.

Weitere Konfliktpunkte und -beispiele zur Almmelioration werden unter 3.2.5 aufgeführt.

Ersatzflächen für Wald-Weide-Trennungen können heute allerdings wohl nicht mehr ohne weiteres auf Kosten von 6d-Flächen nach BayNatSchG oder sonstigen schutzwürdigen Biotopen beschafft werden. Beispielsweise war die Besatzreduktion im Halblech-Sanierungsgebiet von rund 1000 auf 400 mit einer Teilmelioration schutzwürdiger Kalkflachmoor-, Magerrasen- und Übergangsmoorbiotope im Heimweidegebiet und auf den erweiterten Lichtalmflächen bzw. einer Degeneration früherer Wiesmahd- und Streuwiesenflächen durch den Weidetritt verbunden.

7.6.3 Von der Unkrautbekämpfung ausgehende Konflikte

Auch hier werden die unter 3.2.2 eingehend behandelten Grundlagen äußerst knapp zusammengefaßt.

These 1 Auch "verunkrautete" Almflächen sind als Eingangs-, Steuer- und Wechselwirkungssysteme aufs engste mit benachbarten nährstoffärmeren und naturnäheren Ökosystemen sowie mit unterhalb liegenden Ressourcen (Kluftwasser, Vorfluter) verflochten.

These 2 Die klimatische und hydrologische Eigenart des Hochgebirges erhöht grundsätzlich die Wahrscheinlichkeit unerwünschter Nebenwirkungen chemischer Applikation.

Zu diesen Erschwernissen bei der Nebenwirkungsvermeidung zählen u.a. die Häufigkeit und Stärke der Niederschläge (Abschwemmungsgefahr), und die relativ niedrigen Temperaturen (Verlangsamung des Abbaues organischer Moleküle).

DAV
Deutscher Alpenverein

These 3 Risiken für Lebensgemeinschaften und natürliche Hilfsquellen der Gebirgslandschaft wachsen mit der in einem Zug gespritzten Fläche.

Großflächige Zwergstrauch-, Adlerfarn- oder Germerbekämpfung ist anders zu beurteilen als die Bekämpfung kleinflächiger Ampferbestände an der Almhütte.

These 4 Das bisher eher unterschätzte Problem der Sequenzflora und das Fehlen almpflegerischer, unkraut v e r m e i d e n d e r Beweidungsformen degradieren die meisten Bekämpfungsversuche zu einer Symptombehandlung, die an den Kampf gegen Windmühlen gemahnt.

Wie auch andere Problembereiche ist die Verunkrautung eigentlich ein Weideführungs- und Nährstoffverteilungs-, im Grunde also ein Personalproblem. Die "chemische Keule" kann unmöglich ein Defizit an Almbetreuung kompensieren. POPP (1984) fiel ein besonders hoher Verunkrautungsgrad auf Alpen mit intensiver touristischer Nebennutzung auf.

These 5 Risiken bei der Herbizidanwendung machen nicht an Schutzgebietsgrenzen halt. Bedenken gegen die "chemische Keule" sind nicht räumlich aufteilbar.

Zonen m i t (z.B. NSGs) und o h n e Herbizidverbot bzw. -Anwendungserschwernis (z.B. Kärnten und Salzburg) bringen nicht nur eine ungerechtfertigte Ungleichbehandlung und Wettbewerbsverzerrung der Almbauern, sondern widersprechen landschaftsökologischen Grundgesetzen. Maßgeblich könnte nur der Empfindlichkeitsgrad bestimmter hydrogeologischer oder biologischer Ausstattungszonen sein. Werden die Risiken der chemischen Bekämpfung auf den Almen grundsätzlich anerkannt, so müssen sie in Limitierungen für alle naturräumlich vergleichbaren Zonen der gesamten Alpen ihren Niederschlag finden. Andernfalls ist auch eine Herbizidsperre in Nationalparken nicht begründ- und vermittelbar.

These 6 Der Herbizidkonflikt wird sich weiter zuspitzen, solange nicht endlich das bekämpfungstechnische durch ein ökochemisches Untersuchungsprogramm auf Versuchsalmen unter verschiedenen abiotisch-biotischen Bedingungen erweitert wird.

7.6.4 Von der Almerschließung ausgehende Konflikte

Die eingehende Behandlung unter 3.2.4 erlaubt eine Interpretation in knappster Form mit einigen ergänzenden Aspekten:

These 1 Öffentliche Konflikte um die Almwirtschaft entzünden sich oft genug nicht an der Flächenbewirtschaftung, sondern am Erschließungswegebau.

These 2 Gegenüber dem Forstwegebau ist der ausschließlich Almerschließungen dienende Wegebau in der öffentlichen Diskussion und in den Medien eher überrepräsentiert. Redlicherweise sollte man den Stellenwert des Almwegebaues (also i.d.R. der Endstücke der Trassen) als Umwelteingriff am Gesamtwegeaufkommen (vorwiegend Forstwege) messen.

DAV
Deutscher Alpenverein

These 3 Da eine Wege-Neutrassierung über einen von Fettweiden bestandenen Karboden oder Weidehang* nicht mit der Eingriffsintensität in einen vielleicht sogar von Hangrunsen durchzogenen Schutzwaldstandort zu vergleichen ist, erklärt sich der hohe Aufmerksamkeitsgrad vieler Almwegprojekte wohl hauptsächlich aus der Höherschätzung offener Hochlagen als Erholungslandschaft.

These 4 Verbesserte Almerschließung ermöglicht zwar theoretisch eine bessere Almpflege und Viehbetreuung, die bisherigen Erfahrungen deuten jedoch z.T. auf einen gegenteiligen Effekt.

PKW- oder gar LKW-befahrbare Almwege sind zwar Voraussetzung für den Fortbestand vieler Almen, ermöglichen aber eine noch personalärmere oder personallose Bewirtschaftung, im Extremfall wie auf der Schweizer Gerschnialp sogar eine Wintereinstallung auf Almen. POPP (1984) kommt für seine Allgäuer Untersuchungsgebiete zu dem Ergebnis (S. 230): "Eine deutliche Verbesserung der Bewirtschaftungsverhältnisse durch bessere Erschließung der Alpflächen konnte im Rahmen des angewandten Luftbildauswerteverfahrens nicht festgestellt werden. Ebensowenig ließ sich die Annahme bestätigen, daß sehr schlecht erschlossene Alpen sich auch in sehr schlechtem Allgemeinzustand befinden .... Dagegen hat sich an dem sehr schlechten Zustand (Verunkrautung, Überschüttung) der ebenen, in einem Hochkar gelegenen Weideflächen der Käseralpe auch nach dem Bau eines PKW-befahrbaren Weges nichts geändert. Auf der Alpe Untertenneberg nahmen Verunkrautung und Waldanflug nach dem Bau des LKW-befahrbaren Alpweges noch zu. Dieselbe Beobachtung wurde auf der Alpe Schwarzenberg I gemacht ...."

These 5 Das Konfliktpotential von Almerschließungen erhöht sich bei geringem Kosten-Nutzen-Verhältnis, bei hohem Ausbaustandard und hoher Betroffenheit naturnaher Biotope entlang der Trasse.

Für die unvermeidbaren Eingriffe bzw. Folgeschäden liegt die Vertretbarkeitsgrenze besonders niedrig, wenn das alpwirtschaftliche Leistungspotential im Verhältnis zum Erschließungsaufwand ungünstig ist, d.h. wenn "mit Kanonen auf Spatzen geschossen wird".
In der notwendigen Abwägung zwischen denkbarem Futterbeitrag und ökonomisch-ökologischen Erschließungskosten spielen die biologische Zerschneidungswirkung, der bodenmechanisch-hydrologische Störeffekt, der absolute Biotopverlust und die Möglichkeit von Sekundärschäden** die Hauptrolle.
Auch Böschungsbegrünung bzw. Sorgfalt bei der technischen Ausführung ändern nur wenig an der Tatsache, daß der langgezogene, teilweise serpentinenartige Weg an sich den Eingriff darstellt.

These 6 In vielen Eigentumsalpgebieten von Agrargemeinschaften (z.B. im Allgäu und in Vorarlberg) stehen Alpwege dem - wenn auch gebührenpflichtigen - öffentlichen Verkehr offen.

Der notwendige Parkplatzausbau neben den Alphütten bzw. Alpgasthäusern, der PKW-Betrieb, das Rattern beim Überfahren der Weideroste erzeugen in solchen Fällen gewisse Zusatzbelastungen.

---

* Siehe aber auch Eingriffsbeispiele aus Bayern unter 3.2.4

** Z.B. die bei der Erschließung des Ochsenberg-Hochlegers (Allgäu) entstandenen Blockschutthalden und Blaiken (POPP 1984)

DAV
Deutscher Alpenverein

These 7 Konflikte mit dem Biotop- und Artenschutz sind beim Alm- wie beim Forstwegebau nur in Ausnahmefällen zu vermeiden.

Am Beispiel des Konflikts zwischen Moorschutz und Wirtschaftswegebau in den Allgäuer Alpen sei dieses Problem etwas näher erläutert:

Eine unerwartet hohe Zahl an Gebirgsmooren auch in höheren Lagen wird von Alpwegen zerschnitten oder tangiert (36 Moore - 35 %). In Mooren geschüttete Bankette für PKW-befahrbare Alpstraßen (Kronenbreite 4 - 5 m) wirken wie große Dränstränge und erzeugen breite Austrocknungszonen in den Mooren. In Extremfällen (Straße zur Toniskopfalpe) wurden 8 m Torf ausgekoffert und mit Kiesschüttung aufgefüllt. Neuerdings werden in tiefgründigeren Gebirgsmooren Erschließungswege auch auf Filzmatten ohne Auskofferung verlegt. Allein im Sommer 1977 wurden durch drei Gebirgsmoore neue Wegetrassen vorangetrieben (Ziebelmoos bei den Gauchenwänden, Gatterschwangmoos bei Rohrmoos, Moorkette zwischen Rohrmoos und Hirschgund). Dabei wurden u.a. Blumenbinsen-Schlenken und Hochmoorwachstumskomplexe angeschnitten. 1978 wurde das Hochmoor bei der Unteren Wilhelminenalpe an der nördlichen Flyschgrenze südwestlich Gunzesrieder Säge durch einen auf Matten verlegten Erschließungsweg quer durchschnitten und entscheidend geschädigt. Das Moor gehörte im unberührten Zustand 1977 zu den morphologisch und floristisch wertvollsten Mooren der gesamten Bayerischen Alpen. Hier wurde der höchste bisher bekannte Fundort von Carex heleonastes, einem seltenen Eiszeitrelikt, entdeckt.
Ein System von höhenliniengleichen Kolken und besonders tiefen Rüllen (natürlichen Abflußkanälen) verliehen dem Moor eine subarktische Note, wie sie in dieser Ausprägung auch in den Allgäuer Alpen kaum sonstwo auftrat. Beim Wegebau wurden sämtliche Kolke durch Wegedurchlässe ausgeleitet. Durch das Absacken der Schwingrasen erhielt das Moor 1978 ein völlig verändertes Erscheinungsbild. Wegbegleitende Gräben bringen das Moor allmählich zum Austrocknen.

7.6.5 Von der zunehmenden touristischen Almnutzung ausgehende Konflikte

Auch hier genügen wegen der eingehenden Behandlung im Analyseteil wenige Stichpunkte.

These 1 Ausgiebige Gästebewirtung bzw. sogar -beherbergung ziehen Arbeitskräfte von der dringend notwendigen Almpflege ab.

POPP (1984, S. 231) stellt hierzu u.a. fest: "Im Falle der Käseralpe dominiert eindeutig die Gästebewirtung einschließlich Übernachtungsmöglichkeiten; eine mangelnde Weidepflege äußert sich in Verunkrautung und Überschüttung.... Auf allen diesen Alpen (nämlich mit Speisen-, Getränke- und Übernachtungsangebot) fällt die unzureichende Weidepflege auf. Auch auf der Alpe Vorder-Retterschwang/Mitterhaus ist an schönen Tagen eine Arbeitskraft vollständig mit der Bewirtung der Wanderer ausgelastet".

These 2 Intensive touristische Flächenbeanspruchung denaturiert nicht nur Pistenflächen, sondern staut sich gewissermaßen über Weideverlagerung auf andere Almteile, z.T. sogar empfindliche Waldweiden zurück.

Schon kleine almeigene Schlepplifte (so z.B. auf der Gerstenbrändlealpe im Stuibengebiet) können erhebliche Schurfschäden auslösen.

DAV
Deutscher Alpenverein

These 3 Der Abwasser- und Müllanfall wird im allgemeinen erst bei intensiver touristischer Mit- bzw. Folgenutzung von Almen zum Ressourcen- und Landschaftsschutzproblem.

Aus seinen Hirtenerfahrungen kommt U. GWERDER (1977) sogar zu Feststellungen wie: "Touristen! - vielen Berglern ein Schreckwort.... Als würden durch Militär und Skisport hinterlassene Schäden und Rückstände nicht genügen, ziehen im Sommer noch ungezählte (oft sogar motorisierte) Erholungssüchtige aus den Städten, einzeln oder in Scharen, über die Alpen, um oft genug auch ihre Spuren zu hinterlassen.... Sicher hat jedermann Anspruch auf Ruhe und Erholung in den Bergen - wäre er nur auch so gut erzogen und naturverbunden wie das Vieh!.... Ich habe schon sackweise gefährliche Überreste von Picknicks zusammengelesen und entfernt von den Weiden, worunter zerschlagene Flaschen, Messer, Gabeln, Rasierklingen und andere spitzige oder scharfkantige Gegenstände.... Wer einmal eine Kuh gesehen hat mit einer in den Fuß eingetretenen Konservenbüchse (so daß die Klauen fast halbiert sind), der vergißt das nie mehr!...."

These 4 Der Endpunkt touristischer Entwicklung der Almen wäre eine künstlich hochgehaltene "Almwirtschaft am Tropf des Fremdenverkehrs". Solche Bewirtschaftungsformen "von Tourismus Gnaden" sollen Grünkulissen für Gäste schaffen, können aber das Etikett "Landschaftspflege" nicht mehr für sich in Anspruch nehmen.

Wie wenig utopisch derartige Szenarios sind, mag man der Almsituation von Saas Fee (Schweiz) entnehmen, die für hochalpine Fremdenverkehrszentren typisch ist:

Vor 25 Jahren waren dort in 1800 m Höhe die Ackerterrassen bestellt und die Hangwiesen bewässert, Allmenden und Privatalmen sowie Waldweiden bis in 2400 m Höhe hinauf genutzt. 1951, als man noch Holzasche zur Düngung und Abschmelzbeschleunigung auf dem Altschnee verteilte, standen noch 100 Rinder in den Ställen; 1983 trauern 1150 Einwohner und gleichzeitig maximal 8000 Gäste der Sennenromantik nach, vermissen das Kuhglockengeläute und freuen sich lediglich an der Schafscheide im Herbst. Nur noch 6 Rinder, 20 Ziegen und 330 Schafe waren geblieben. Die Existenzgrundlage Wintertourismus und Gletscherschilauf konnte jedoch nur vorübergehend davon ablenken, daß die großflächige Vergandung die touristische Attraktivität beeinträchtigte. Ein 1984 gegründeter "Interessenverein Landwirtschaft in Saas Fee" sollte dem Fremdenverkehr in Form einer "Sekundärlandwirtschaft" wieder eine landschaftliche Basis verleihen. Den Anfang machte ein Bauer aus dem fernen Mittelland, der 35 Jungrinder auf die angebotenen Matten trieb. "Die Bevölkerung erfreute sich am Anblick, und es kamen viele Erinnerungen an frühere Zeiten auf" (Protokoll der 1. Genossenschaftsversammlung). Eine fortschrittliche Bewässerungsanlage unterstütze die Beweidung der Alpen und Allmenden, die Seilbahngesellschaft stellte eine Baubaracke als Viehunterstand zur Verfügung. Der Interessenverein konnte anläßlich eines "Älplerfestes" auch Presse und Fernsehen für dieses neue Sömmerungsmodell interessieren und trat als Gesuchsteller für Flächen- und Älpungsprämien beim Kanton bzw. Bund in Erscheinung. Hintergründe und Grenzen einer ausschließlich touristischen Zielen dienenden Landwirtschaft zeigten sich allerdings sehr bald in gewissen Auswüchsen wie z.B. der großflächigen Begrünung von natürlich schütter bewachsenen Flächen oder gar einer Moräne in 2600 m Höhe mit Klärschlamm-Granulat, vorwiegend flachwurzelnden Grasmischungen, feuchtigkeitserhaltenden Sub-

DAV
Deutscher Alpenverein

stanzen und Festigerbrühe. Bodenmechanische und hydrologische Risiken einer "Almwirtschaft" auf früher beackerten und gemähten, durch Terrassierung und Stützbauwerke erosionsgesicherten Flächen sind derzeit noch nicht abzusehen.

Ein Beispiel für touristische Unterwanderung eines an sich noch funktionierenden Alpwesens, beileibe aber kein Einzelfall ist die Alp Trübsee (Kanton Obwalden, 1400 - 1700 m). Unter den zur Zeit rund 500 Alpgenossen dieser 1245 ha großen Alp sind inzwischen auch viele Privatpersonen, Touristen und Schifahrer. Große Alpflächen sind touristischen Bedürfnissen angepaßt. Die Alpgenossenschaft ist an mehreren Seilbahn- bzw. Hotelunternehmen beteiligt und investiert Einnahmen aus diesen Beteiligungen in Alpverbesserungen und -einrichtungen.

Auch in den Bayerischen Alpen zeichnen sich vereinzelt solche Entwicklungen ab (z.B. Winklmoos, Alpen ob Steibis). Gottseidank ist hier aber der Wille zu einer "hauptamtlichen Almwirtschaft" bei den meisten Bergbauern noch fest verankert.

7.6.6 Von der Weiterführung traditioneller Nutzungsweisen ausgehende Konflikte

Im Zeitalter eines "geschärften Umweltbewußtseins" können auch seit urdenklichen Zeiten selbstverständliche almwirtschaftliche Maßnahmen plötzlich Anstoß erregen.

Beispielsweise gibt es Meinungsverschiedenheiten über das Schwenden im Gebiet der Schwangauer Alpgenossenschaft. Hier ist zwar das Schwenden in den Pachtverträgen (Staatsgrund) vorgesehen, allerdings nur nach Absprache und Anweisung des Forstamtes. "Wenn aber das Forstamt trotz wiederholter Bemühungen keine Flächen zum Schwenden anweist, wie dies in den letzten 10 Jahren geschah, dann gehen immer mehr Weideflächen durch Verwaldung verloren, dann werden aus Lichtweiden Waldweiden. Waldweiden dürfen also nicht mehr genutzt werden. So einfach ist das also, um die Weideflächen von Pachtvertrag zu Pachtvertrag zu reduzieren" (ZELLER 1985).

Heftig kritisiert werden Schwendungen insbesondere dann, wenn es einige Zeit unterlassen wurde und die Bergwanderer die mittlerweile vorgedrungenen Latschen-, Grünerlen- oder Alpenrosengebüsche für Reste der Urnatur halten. Zu Diskussionen führten im vergangenen Jahrzehnt beispielsweise Latschenschwendungen auf der Großtiefentalalm (Rotwandgebiet), auf der Haldenwanger Alpe (Rappenalptal) oder auf der Käseralpe (Höfats). Konfliktträchtiger als Gehölzsukzessionen auf Eigentumsalmen sind naturgemäß ähnliche Maßnahmen auf Berechtigungs- oder Staatspachtalmen, auf denen forstliche Regularien zu beherzigen sind (siehe oben).

Da exakte Gehölzbestandsaufnahmen im allgemeinen fehlen, entspinnen sich heftige Dispute, inwieweit die Schwendung nur die neu hinzugekommenen oder die alten Krummholzbestände tangiert.

Wie unterschiedlich solche Maßnahmen aufgenommen werden, erhellt das Beispiel der Alpenrosenbekämpfung:

Während in den Zentralalpen Alpenrosenschwendungen sowohl mechanisch als auch chemisch stellenweise großflächig und ohne größere Widerstände erfolgten, schlug sich ein relativ kleinflächiger Almrauschbekämpfungsversuch mit Herbiziden im Jennergebiet (Berchtesgaden) vor ca. 15 Jahren sogar in der überregionalen Presse nieder.

Die psychologischen Zuspitzungsmöglichkeiten seien abschließend mit 2 Beispielen angedeutet:

DAV
Deutscher Alpenverein

- Zwergstrauchheiden (auch alpine) fallen unter den Trocken- bzw. Magerstandortschutz nach Art. 6 d BayNatSchG, d.h. ihre Schwendung, die bisher zumindest mit mechanischen Mitteln selbstverständlich war, ist nun mit der unteren Naturschutzbehörde abzustimmen.
- Entbuschungsmaßnahmen gehören im Zeitalter des "Waldsterbens" auf ehemals offenen Magerbiotopen des Tieflandes zu den unerläßlichen Biotoppflegemaßnahmen. Ist dieselbe Maßnahme im Hochgebirge nur mit dem gebirgsspezifischen Argument des hier wichtigeren Abfluß- und Bodenschutzes dem Senner als "umweltschädlich" zu vermitteln, obwohl auch hier oft anschließend eine historische Extensivnutzung erfolgt?

7.6.7 Probleme der Einbindung der Almwirtschaft in Schutzgebiete und Schutzzonen

Man kann es der Almwirtschaft insgesamt nicht verdenken, daß sie angesichts der regional, ja von Landkreis zu Landkreis, von NSG zu NSG und von LSG zu LSG durchaus unterschiedlichen Auflagen ein gestörtes Verhältnis zum behördlichen Naturschutz entwickelt. Da alle Schutzgebiete derselben Kategorie sich auf dieselbe Zielsetzung berufen, muß es dem Almbauern unverständlich bleiben, wenn in Bayern

- in bestimmten alpinen Landschaftsschutzgebieten eine landratsamtliche Erlaubnispflicht bzw. ein Verbot für Bauten aller Art, Weidezäune mit Betonverwendung, Drahtleitungen und Seilbahnen, Ablagerungen außerhalb vorgesehener Plätze besteht (z.B. LSG 780.08a "Großer Alpsee", Lkr. OA, 187.06a "Auerbachtal", Lkr. RO, 172.18a "Lattengebirge", Lkr. BGL)
- in anderen LSGs alle almwirtschaftlichen Bauten von der Erlaubnispflicht ausgenommen sind (z.B. 780.21 a-e "Allgäuer Hochalpenkette", Lkr. OA, 182.03 "Spitzingsee", Lkr. MB)
- in einem dritten LSG-Typ "die landwirtschaftliche Nutzung von der Verordnung unberührt bleibt" (z.B. 172.15 "Kirchholz", Lkr. BGL)
- im LSG "Auerbachtal" bei Oberaudorf dagegen "Wetterfichten - auch z.T. abgestorbene - und noch nicht zu 1/2 bis 1/3 der Gesamthöhe abgestorbene tiefbeastete Schirmfichten nicht gefällt werden dürfen"
- im NSG "Ammergauer Berge" hinwiederum Kahlhiebe, Almdränungen, Wirtschaftswegebau und Schalenwildbesatz bis über 10 Schalenwildeinheiten pro 100 ha auch dann unter die "unbeschränkte ordnungsgemäße Bodennutzung" fallen, wenn dabei unersetzliche Eiszeitreliktmoore und die letzten Altholz-Mischbestände tangiert bzw. zerstört werden.

Noch größer ist das Hin-und-Hergerissensein der Almwirte aus gesamtalpiner Perspektive:

Im österreichischen Tauern-Nationalpark will man ausdrücklich die "periodische Bewirtschaftung der Hochweiden in möglichst großem Umfang bewahren, nicht etwa, um eine überlebte Wirtschaftsform zu konservieren, sondern um die Pflege der Hochgebirgslandschaft sicherzustellen und auf diese Weise ihren Erlebnis- und Erholungswert zu erhalten" (C. CONRAD, ibf-Reportage 12.5.1972, zit. nach HUBATSCHEK 1979).

Schärfere Konflikte mit der wissenschaftlichen Zielsetzung ergeben sich aus den durchaus verständlichen und berechtigten Ansprüchen einer uralten Almwirtschaft, die SPATZ et al. (1985) u.a. so artikulieren:

DAV
Deutscher Alpenverein

"Mag Handelsdüngereinsatz in einem Nationalpark auch als Tabu erscheinen, die Notwendigkeit hierzu kann sich dann ergeben, wenn etwa, wie beabsichtigt, Waldweiderechte abgelöst werden und damit Futterflächen verloren gehen.... Eine weitere Maßnahme zur Intensivierung wäre die Rekultivierung der ausgedehnten Läger- und Hochstaudenfluren. Praktikabel erscheint hier nur die chemische Unkrautbekämpfung als einmalige einschneidende Maßnahme, auf die eine sehr sorgfältige Pflege und geregelte Beweidung folgen müßte...." Es ist ein offenes Geheimnis, daß Chemikalieneinsatz im Nationalpark Berchtesgaden zwar derzeit durch die Verordnung gedeckt ist, aber nicht den langfristigen Intentionen der Nationalparkverwaltung entspricht.

Vollends verwirrt sich die Lage, wenn der bereits mit Herbizidanwendungsverbot auch a u ß e r h a l b von Schutzgebieten belegte Salzburger Bergbauer vernehmen muß, daß wenige Kilometer jenseits der Grenze, u.U. im selben Karstmassiv und i m N a t i o n a l p a r k dieselbe Handlungsweise noch ordnungsgemäß und zulässig ist.

Am eklatantesten zeigen sich Konflikte almwirtschaftlicher mit naturschutzfachlichen Zielsetzungen beim Vergleich mit der Alpen-Biotopkartierung in Bayern: Innerhalb der bestehenden Alpen-Naturschutzgebiete (82 800 ha von 410 300 ha Gebirgsfläche) wurden von den Biotopkartierern immerhin 1 230 ha Erosionsfläche, 4 320 ha Weidewald - beides als zu schonende Kategorien - und 3 060 ha almwirtschaftliche Flächen ausgewiesen. Als Almflächen mit "tragbarer Nutzung" wurden von der Alpen-Biotopkartierung in höheren Lagen der Bayerischen Alpen insgesamt 13 080 ha und in tieferen Lagen 23 419 ha auskartiert, dies ist weit weniger als die Hälfte der mit Weiderechten belegten Fläche.

7.6.8 Konflikte mit dem Artikel 6 d des Bayerischen Naturschutzgesetzes

Zum allgemeinen Feuchtgebietsschutz, d.h. der Erlaubnispflichtigkeit der Feuchtstandortsumwandlung, ist 1986 auch der allgemeine Trocken- und Magerstandortsschutz gekommen. Mehrere der darin genannten Vegetationstypen bedecken auf Almen z.T. große Flächen. Manche Almen fallen sogar weitgehend darunter (z.B. seggen- und binsenreiche Wiesen, Kleinseggenriede, feuchte und trockene Borstgrasrasen, Zwergstrauchheiden). ZELLER (1987) stellt hierzu fest: "Zu den Magerstandorten zählen u.a. Borstgrasrasen und alpine Kalkmagerrasen. Im Klartext heißt dies, wer künftig einen Borstgrasrasen durch Düngung oder chemische Unkrautbekämpfung verbessern will und damit verändert, muß vorher bei der unteren Naturschutzbehörde um Erlaubnis nachsuchen, gleichgültig ob der Falkenbuckel (= Borstgrasbuckel, d. Verf.) in einem Schutzgebiet liegt oder nicht. Tut er das nicht, macht er sich strafbar. Solche Magerrasen finden sich bei uns auf den meisten Alpen, ich schätze, daß etwa 50 %, wenn nicht mehr, unter diese Kategorie fallen. Das Umweltministerium glaubt allerdings auf Grund der sogenannten Biotopkartierung, daß nur 5,6 % darunter zu rechnen sind".

Dem Vollzug dieser Novellierung stehen im Almbereich viel größere Probleme als im außeralpinen Bereich entgegen:

(1) Die angesprochenen Vegetationstypen sind nicht durch Flurgrenzen klar von Intensivflächen getrennt, sondern gehen i.d.R. ganz allmählich in Fettweiden über. Dies gilt u.U. sogar für so eindeutig schutzwürdige Feuchtgebiete wie Almmoore, deren Torfmoos- oder Rasensimsenteppich sich häufig fast unmerklich in angrenzenden Borstgrasrasen oder Extensiv-Kammgrasweiden verliert.

DAV
Deutscher Alpenverein

(2) Wo ist die Grenze bei den seit Jahrzehnten durch Beweidung degradierten Hoch- und Niedermooren zu ziehen, in denen Fettweidepflanzen sich immer mehr ausbreiten?

(3) Fallen auch jene noch futterpflanzenhaltigen Borstgrasrasen (Ranunculus montanus- bzw. Trifolium repens-Ausbildungen) bzw. Silberdistel- Horstseggen- und Blaugrasrasen darunter, die sich erst durch jüngere Extensivierungen aus Milchkraut- bzw. Kammgrasweiden herausentwickelt haben?

(4) Behandelt der Art. 6 d Umwandlungen durch direkte Mineraldüngung strenger als Intensivierung durch veränderte Beweidungstechnik, auch wenn sie zum gleichen "Verfettungseffekt" in der Vegetation und zur Verdrängung derselben schutzwürdigen Arten führt?

(5) Können die Almbauern auch dann noch auf die in Aussicht gestellten Entschädigungen (100 - 900 DM/ha bei Intensivierungsverzicht und Weidedichten unter 1,2 GV/ha) bauen, wenn s ä m t l i c h e Bewirtschafter von Borst- und Blaugrasrasen (d.h. mindestens 30 % der bayerischen Lichtweidefläche) finanzielle Vereinbarungen anstreben würden?

Die aufgezeigten Fragen belegen einen großen Nachholbedarf an Abstimmung und Aufklärung. Vielleicht könnte eine entsprechende Interpretation der Agrarleitkartierung, einer grob-vegetationskundlichen Aufnahme aller bayerischen Almflächen, die Vorabschätzung des 6 d-Flächenanfalles erleichtern.
Dankenswerterweise und ungeachtet dieser Defizite schlägt ZELLER (1987) den Alpbewirtschaftern vor, "man sollte diese zusätzlichen Fördermittel ausnützen und für diese Magerrasen Vereinbarungen treffen". "Die Förderung wird, wie mir ausdrücklich versichert wird, auch in Natur- und Landschaftsschutzgebieten gewährt".
Dem wäre hinzuzufügen, daß die Förderung natürlich auf die tatsächlich intensivierungs f ä h i g e n Standorte und Vegetationseinheiten des 6 d-Rahmens beschränkt werden sollte. Zur Ermittlung dieser Fördergrenzen ist eine gemeinsame Anstrengung von Vegetations- und Almwirtschaftsfachleuten erforderlich.

7.6.9 Mehrdimensionale Interessenkollisionen: Beispiele "Allgäuer Schafkrieg" und Schöttlkarspitze

Wurden bisher Einzelkonflikte mit relativ klaren, oft eindimensionalen "Frontstellungen" herausgestellt, so soll abschließend aufgezeigt werden, welche Komplexität Interessengegensätze in Weidegebieten erlangen können. Dabei wird deutlich, daß es ein einheitliches "Naturschutzlager" nicht gibt und daß die verwendeten Argumente über den Naturschutz- bzw. Weidewirtschaftsbereich hinausgehen können.
Der 1987 auflodernde, seit Jahrzehnten schwelende Konflikt um die Karwendel-Schafbeweidung geht von der Annahme aus, daß die Schaf-Vor- und Nachweide in Bergwäldern oberhalb von Wallgau (Gebiet der Schöttlkarspitze/Vorkarwendel) untragbare Verjüngungsschäden auslöst. Die Forstverwaltung drängt nun auf eine Schafkonzentration in der baumfreien Rasenstufe oberhalb der Waldgrenze, stößt aber damit nicht nur bei den Schafhaltern, sondern auch bei Naturschutzbehörden auf Widerstand. Ein "Gutachtenkrieg" scheint vorprogrammiert. Der Konflikt beginnt allerdings schon bei der Bestimmung des tatsächlichen Auftriebs, der von der Oberforstdirektion München für das oberbayerische Hochgebirge 1981

DAV
Deutscher Alpenverein

auf 3 800 unberechtigte und ebenfalls 3 800 berechtigte Schafe (EISENMANN 1984), von den Schafhaltern allerdings viel niedriger angegeben wird.

Den umgekehrten Fall, nämlich eine als schädlich erkannte Schafkonzentration o b e r h a l b der Baumgrenze und den ereignisreichen Versuch, Schafe aus dieser Region zu verdrängen, beschreibt dagegen das folgende Beispiel.

Anknüpfend an frühere Schafbeweidung* wurde die 427 ha große Obermädele-Alpe im Gebiet Fürschießer-Schafberg-Kemptner Hütte ab 1977 von der alternativen Schäfereigenossenschaft Finkhof mit bis zu 900 Mutterschafen (d.h. einer Gesamtherde von 1500 - 1800 Tieren) von Ende Juni bis Ende September bestoßen. Nach Almen/Alpen in Bayern eignen sich allerdings nur 197 ha zur alpwirtschaftlichen Nutzung.

Aufgrund eines neugeschlossenen Pachtvertrages mit einem Jagdinteressenten, der ungünstige Auswirkungen auf den Gams- und Murmeltierbestand befürchtete, erhielt die Schäfereigenossenschaft 1982 die Auflage, die Weidezeit bereits Mitte August zu beenden und den Schafauftrieb zu halbieren.

Parallele Reduktionsforderungen erhoben auch die DAV-Sektion Kempten (Verschmutzung der Trinkwasserversorgung der Kemptner Hütte befürchtet) und die untere Naturschutzbehörde. Der Fall wurde noch dadurch kompliziert, daß die Weiderechte alljährlich von der Gemeinde Elbigenalp als Grundeigentümerin, die selbst in dieses Gebiet auftreibt, per Handschlag abgepachtet werden mußten. Aufgrund neuerlicher Einschränkung durch das Landratsamt weideten im Sommer 1983 nur mehr rund 300 Mutterschafe und etwa ebensoviele Lämmer auf der Obermädelealpe. Eine Expertenbegehung Mitte August 1983 kam zum Ergebnis, daß das Gras an vielen Stellen ausgewachsen war und die Bestoßbegrenzung zu weit gegangen wäre. Daraufhin wurde die Mindestauftriebszahl auf 600 und die Höchstauftriebszahl auf 700 Mutterschafe festgelegt und eine intensive Behirtung zur Auflage gemacht.
Mittlerweile ist das Schafgebirge endültig schaffrei gestellt. Die noch 2 Jahre vorher ins Treffen geführten Argumente wurden also zurückgezogen.

Folgende Auflistung (s. S. 356) macht den Versuch, die im "Allgäuer Schafkrieg" 1982 - 1985 in den Medien und im Schriftverkehr aufeinanderprallenden Hauptargumente transparent zu machen: Sie entstand aus mehreren Telefongesprächen mit Vertretern der einzelnen Interessenlagen und ist natürlich nicht durch die Informanten beglaubigt**.

Der Fürschießer steht nunmehr nach Abzug der Schafe der Regeneration offen. Ob dies über eine bloße Wiederbewachsung der Blaiken hinausgeht und wenigstens annähernd die der Eutrophierung zum Opfer gefallenen alpinen Rasengesellschaften zurückbringt, steht vorläufig noch in den Sternen. Auf keinen Fall darf die Chance einer sorgfältigen wissenschaftlichen Beweissicherung des Renaturierungsgeschehens vertan werden.

---

* Nach OBERDORFER (1950) weideten 1937 im Oberallgäu weniger als 800, 1948 dagegen mehr als 5 000 Bergschafe in den Hochlagen

** Für die Materialaufbereitung danke ich Frl. MARIA HEGEMANN

PRO SCHAFREDUZIERUNG	CONTRA SCHAFREDUZIERUNG
UNB* <u>Schafe verursachen Erosion:</u> Fortschreitende Blaikenbildung am Fürschießer wird auf Art und Umfang der Schafbeweidung zurückgeführt. Das Zuwachsen der Blaiken wird durch den Schaftritt unterbunden. Einzäunungsexperimente beweisen die rasche Wiederbegrünungstendenz im schaffreien Milieu.	FH z.T. LF <u>Schafe verursachen keine oder verhindern Erosion:</u> Schafe zerstören zwar stellenweise den Rasenzusammenhang, diese Trittlöcher schließen sich aber meist schon im folgenden Sommer. Unzureichende Schafbeweidung läßt das Gras bei Wintereintritt zu lang werden. Gleit- und Kriechschnee-Erosion wird begünstigt. Abtrieb Mitte August ist ökologisch schädlich, weil der Graswuchs erst Mitte September aufhört.
UNB 900 Mutterschafe sind zu viel für die Obermädele-Alpe.	FH z.T. LF Da die Alpeigentümer aus Elbigenalp seit 1962 bis zu 1200 Schafe aufgetrieben haben und trotzdem die Erosion kaum zugenommen habe, kann ein Auftrieb von 900 nicht zu hoch sein
UNB Der "goldene Tritt" der Schafe mag der Lüneburger Heide und den Seedeichen förderlich sein, wird aber auf steilen Fleckenmergelhängen in 2200 m zum "scharfen Tritt" mit Zerstörungswirkung	FH Der "goldene Tritt" der Schafe verdichtet und stabilisiert den Boden, ähnlich wie bei der Landgewinnung an der Nordsee

* Interessenträger:

UNB Untere Naturschutzbehörde
DAV Deutscher Alpenverein
FH Schäfereigenossenschaft Finkhof
LF Landwirtschaftliche Fachbehörden

DAV Deutscher Alpenverein

PRO SCHAFREDUZIERUNG	CONTRA SCHAFREDUZIERUNG
UNB <u>Die Behirtung ist unzureichend:</u> Die große Herde ist oft sich selbst überlassen und steht meist zu lang auf engem Raum. Der Schafansammlung im empfindlichen Blaikenbereich wird nicht genügend entgegengewirkt.	FH <u>Die Behirtung ist ausreichend</u> Die Finkhof-Schäfer nehmen für sich selbst "ordnungsgemäße Alpwirtschaft" in Anspruch, wie es das Gesetz vorschreibt
UNB <u>Schafe degenerieren die Pflanzengesellschaft durch Überweidung u. Überdüngung:</u> Die eutrophierende und damit florennivellierende Wirkung sei heute am Fürschießer und Kratzer nicht mehr so auffällig, weil bereits die Auftriebsspitze der Nachkriegszeit einen Großteil der von OBERDORFER vor dem Krieg festgestellten alpinen Rasen degeneriert habe	LF Schafe beeinflussen zwar die Pflanzenwelt, aber es sei zu fragen, ob 1. man der Erhaltung seltener Pflanzen oder dem Erosionsschutz Priorität einräumt 2. nicht auch andere Möglichkeiten zum Schutz seltener Pflanzen bestehen, z.B. durch Einzäunen besonders schutzwürdiger Bereiche
DAV <u>Schafe verschmutzen unser Trinkwasser:</u> 1981 habe das WWA Kempten coliforme Keime im Trinkwasser der Kemptner Hütte, die vom Schafweidegebiet umgeben ist und von vielen Bergwanderern aufgesucht wird, gefunden	FH Eine Trinkwasserverschmutzung konnte nur auftreten, weil das Quellwasser 50 m ungefaßt dahinläuft. Die ordnungsgemäße Fassung ist Aufgabe des DAV und nicht der Schäfer
DAV <u>Schafe beschädigen die Wanderwege der Touristen</u>	FH <u>Soll der Tourismus Vorrang vor der Landschaftspflege durch Schafe haben?</u> Wenn angebliche Schaftrittschäden zur Weidereduzierung führen, der ebenfalls schadbringende Bergtourismus aber ständig anwächst, werde mit zweierlei Maß gemessen.

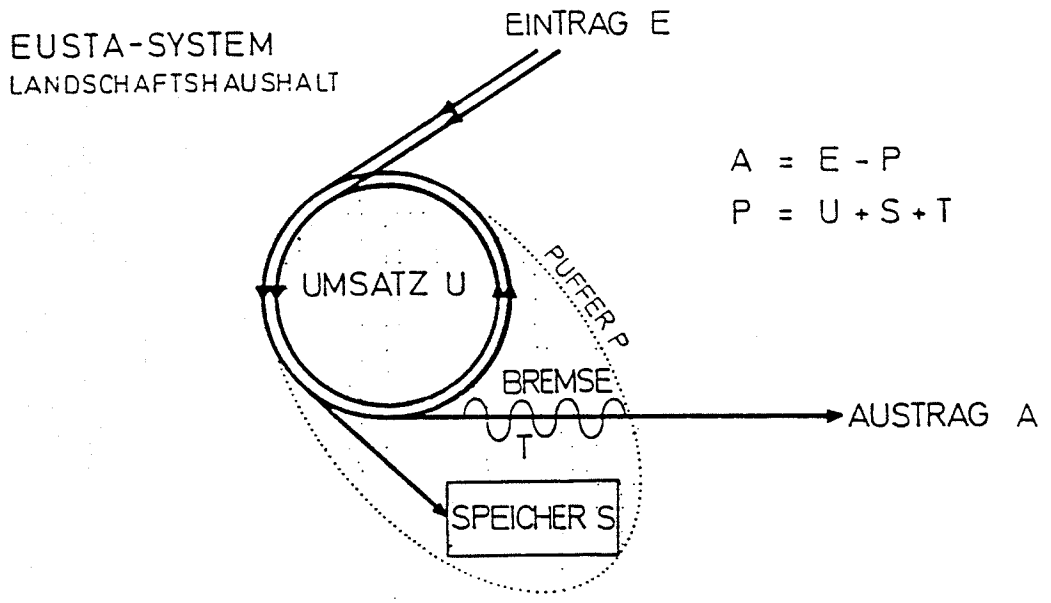
Deutscher Alpenverein DAV

DAV
Deutscher Alpenverein

8. Einfluß auf den alpinen Landschaftshaushalt im Vergleich zu anderen Nutzungsarten

Nachdem viele landschaftsökologische Teilwirkungen bei den jeweiligen Nutzungsfaktoren besprochen wurden, fehlt noch die Zusammenschau. Als Leitfaden dient dabei die Modellstruktur des Landschaftshaushalts als Input-Output-System (EUSTA-System im Sinne von RINGLER 1981).

Abb. 139: Einfaches Input-Output-Modell des Landschaftshaushalts (aus RINGLER 1981)



Wichtigstes Ziel einer umweltverträglichen Landbewirtschaftung ist eine Minimierung von schadbringenden Stoffausträgen (z.B. Bergrutsch im Veltlin, Vermurungen, Tiefenerosion unter Zunahme des Schwebstoffaustrags), Oberflächenabflüssen (Hochwasserspitzen im Tal) und Energie-Austrägen (z.B. schadbringende Lawinen). Dieses Ziel wird erreicht durch eine hohe Leistungsfähigkeit des Rückhalte- oder Puffersystems P. Dieses Puffersystem besteht aus kleinräumig geschlossenen Stoffumsätzen U (bzw. Rückgaben an die Atmosphäre), Speichereinrichtungen für Stoff und Energie S (z.B. Schneeanhäufung im Krummholz, Humusvorräte, sorptionsfähige Tonminerale, organische Säuren, Humuskolloide oder Oxide) und Brems- oder Retardationsleistungen T (z.B. hohe Oberflächenrauhigkeit als "Bremse" für Schnee- und Wasserbewegungen, "Festnageln" von Schneefeldern durch eine hohe Baumdichte).

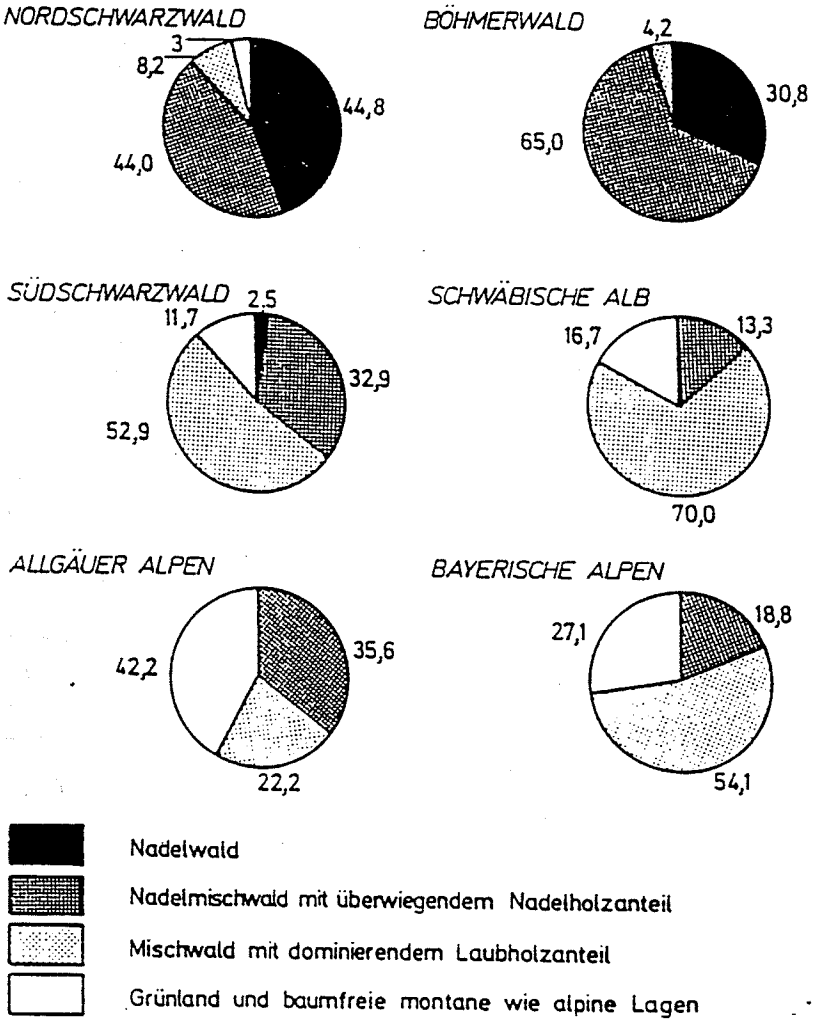
Steuerglieder der Rückhalte- bzw. Pufferfunktionen sind in erster Linie die Böden und die Vegetation (daneben noch die Gesteinsporosität, das natürliche Relief u.a. abiotische Faktoren). Durch direkten oder indirekten Eingriff in das natürliche Puffersystem (durch Entwaldung, Bremsung der natürlichen Wiederbewaldungstendenz, mechanische Einwirkung auf die Böden, Nährstofftransfer usw.) steuert die Almwirtschaft den Stoff-, Wasser- und Energieaustrag und beeinflußt damit den landschaftsökologischen Zustand von unterhalb liegenden Nutzflächen. Solche Steuerfunktionen sind von einer kaum überschaubaren Kompliziertheit, was mit einigen Beispielen angedeutet sei:

DAV
Deutscher Alpenverein

- Umleitung von Hangwasserzügen durch Wirtschaftswege oder Lifttrassen auf der Alm
- Verlagerung der Futteraufnahme durch touristische Störung des Weideviehs
- Bodenrutsche als indirekte Folge der Einschwemmung von Tausalzen (chemische Gefügedestabilisierung in tonreichen Materialien)
- Umlenkung der Kaltluftströme durch Veränderung der Wald/Freiflächenstruktur.

Im Vergleich zu mitteleuropäischen Mittelgebirgen ist der Entwaldungsbeitrag (Lichtweiden) bzw. Waldauflockerungsbeitrag (Waldweiden) der Landwirtschaft in den Alpen sehr hoch. Entsprechend massiv und großflächig wirken daher die vor- und nachstehend besprochenen Trends im Landschaftshaushalt.

Abb. 140: Freiflächen- (in den Alpen überwiegend Alm-) und Waldanteile in den von LOTTAUSCH (1984) untersuchten Gebirgsbacheinzugsgebieten (aus LOTTAUSCH 1984)



Relativer Vergleich der Vegetationsdecke innerhalb der einzelnen Bacheinzugsgebiete der bearbeiteten Regionen. Die Zahlenangaben (in Prozent) ergeben sich aus der summativen Schätzung der dominierenden Vegetation jedes Einzugsgebietes der untersuchten Bäche.
Die Freiflächenanteile sind also in den Voralpen (den niederschlagsreichsten und erosionsanfälligsten Lagen) um ein Vielfaches höher als in den Mittelgebirgen.

DAV
Deutscher Alpenverein

Gewissermaßen als "Vorschau" zu den Unterkapiteln versucht Abb. 141 (S. 361), die landschaftsökologischen Aktivitätsniveaus bzw. "Leistungen" der Alternativen Alm, Bergwald, Piste, Almbrache und Gehölzsukzession (fortgeschrittene Brache) stark vereinfacht einander gegenüberzustellen. Damit sollen durchschnittliche Trends bei der Umwandlung der Nutzungen in Relation gesetzt, aber keine tatsächlichen Meßwerte ausgedrückt werden.

8.1 Einfluß auf die Umsatzfunktionen

Obwohl eine ständig befressene Weide nach KÖRNER (1983) durch

- intensivere Gasaustauschprozesse (höhere Gasdurchlässigkeit der Epidermis, mehr und weiter geöffnete Spaltöffnungen)
- höhere Transpirationsleistung pro Blattflächeneinheit
- bessere Belichtung der bodennahen Vegetationsschicht (hohe Photosyntheserate)

ihrem "Ausfall an Produktionsmitteln" (2 cm Bestandeshöhe gegenüber 35 - 40 cm einer Wiese; 3 m^2 Blattfläche/m^2 Bodenfläche bei einer Schafweide gegenüber 6 m^2/m^2 einer Wiese) wirkungsvoll entgegenwirkt*, bleibt ihre Stoffumsatzleistung zumindest im wenig gedüngten Zustand im allgemeinen weit hinter anderen Landnutzungsformen, u.a. auch hinter Brache-Anfangsphasen, zurück:
Da Rinder bis 2 cm über Boden abweiden können, liegt der Maximalverlust an photosynthetisch aktiver Pflanzenmasse bei 48 %, d.h. nahe an der als oberster Grenzwert empfohlenen Weiderate von 50 % (ODUM 1967).
Durch Kurzhalten der Vegetation ist die Strahlungsausnutzung relativ gering (im Gasteiner Tal werden 52 % der photosynthetisch aktiven Strahlung PhaR durch grüne Pflanzenteile absorbiert). Nach 13jähriger Brache hatte die nun 20 cm hohe Vegetationsdecke den Strahlungsausnutzungsgrad auf 70 % gesteigert (CERNUSCA et al. 1978).
Die bodennahen Temperaturmaxima klarer Sommertage liegen auf beweideten Almen der subalpinen Stufe 10 - 15° C höher als über Almbrachen, wo sich die Einstrahlung gleichmäßiger auf Bestandesschichten verteilt, und natürlich weit über den Werten des Grünerlengebüschs oder gar des ursprünglichen Bergwaldes (CERNUSCA et al. 1978). Die größere Vielfalt an Spaltöffnungsstrategien im Brachestadium und die höhere Strahlungsausnutzung** bedingen zumindest im Stubnerkogel-Ökosystem eine mehr als doppelte Nettoprimärproduktion (NPP) der aufgelassenen gegenüber der noch bewirtschafteten Weide und eine bessere Verwertung der Bodenwasservorräte (ibd.).
KLUG-PÜMPEL (1978) erhielt eine NPP von 1,57 $g \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$ auf bewirtschafteter und von 3,29 dito auf brachgefallener Weide. Zum fortge-

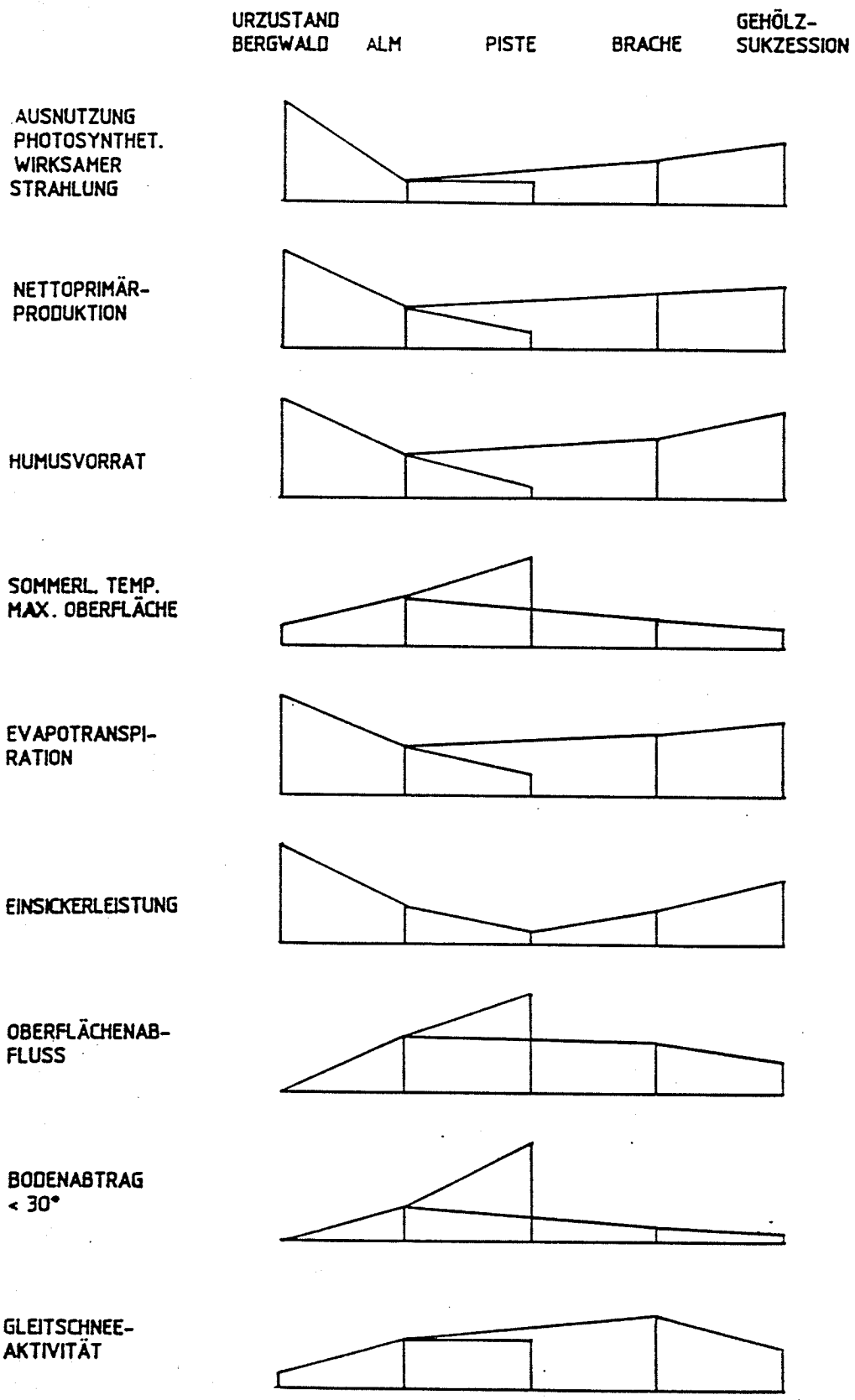
---

* Im Kaukasus lag nach KÖRNER der Wasserverbrauch einer Schafweide an einem hochsommerlichen Schönwettertag mit 4,0 mm nur knapp unter einer Wiese (4,5 mm)!

** Der Extinktionskoeffizient, d.h. die Strahlungsextinktion ($\mu E \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$) bezogen auf die projizierte Blattfläche und die photosynthetisch wirksame Strahlung (PhaR), beträgt in der bewirtschafteten Alm 0,38, in der Alm-Brache 0,68, im Grünerlenbestand 0,58 und in der Lägerflur 0,61. Vaccinien und Alpenrosen liegen erheblich darüber (0,87 bzw. 0,72); alle Zahlen nach CERNUSCA et al. (1978) von Gasteiner Almen

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 141: Vergleichende Bewertung landschaftsökologischer Grundfunktionen verschiedener Zustandsalternativen der Hochgebirgslandschaft



DAV
Deutscher Alpenverein

schrittenen Sukzessionsstadium des Grünerlengebüschs stieg die NPP nur mehr geringfügig an (3,32 dito), obwohl hier mit 1000 $g \cdot m^{-2}$ das oberirdische Biomasse-Maximum vor Erreichen des Hochwaldstadiums erreicht ist.

Der Anteil photosynthetisch inaktiver Bestandesteile ist auf der aufgelassenen Alm mit 65,2 % fast doppelt so groß wie auf der bewirtschafteten. Eine Umsatz-Spitzenposition mit nur 15,6 % inaktiver Teile (i.w. abgestorbene Rumex-Blätter) nimmt ausgerechnet die unerwünschte Lägerflur ein.

Den Produktivitätsunterschieden entsprechen Unterschiede in Streuanfall und -abbau (SCHINNER 1978):

	bewirtsch. Alm	Almbrache	Grünerlenbestand
Streuvorrat ($g \cdot m^{-2}$)	150	260	550
Streuabbaurate ($g \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$)	0,9	1,7	2,2
endmineralisierte Streu 2.6.-8.10. ($g \cdot m^{-2}$)	115	218	282

Allerdings zeigt die bewirtschaftete Alm (Rotschwingelweide) hinsichtlich der Bodenstoffwechsel-Parameter CO_2-Freisetzung, Urease- (Harnstoffspaltungs-) und Katalase-Aktivität vergleichsweise "normale" Werte (SCHINNER & PFITSCHER 1978):

	Ureaseaktivität Ureasezahl $\cdot g^{-1}$TG	Kataloseaktivität ml $O_2 \cdot g^{-1}$ TG*	CO-Freisetzung mg$^2CO_2 \cdot g^{-1}$TG
Lägerflur (A_h)	0,45	8,83	2,03
beweidete Alm	0,36	6,46	1,87
wenig bewirtschaftete Almwiese	0,23	8,87	1,73
Grünerlenbestand	0,35	7,58	3,18
Nadelwald	0,18	4,52	2,07

* TG Trockengewicht

Das Enzym-Aktivitätsausmaß der auf Gasteiner Almen untersuchten Vegetationseinheiten nimmt in der Reihenfolge Lägerflur - beweidete Alm - Brache - Grünerlenbestand - Nadelwald ab. Dies steht in einem gewissen Gegensatz zu der in Weideböden üblichen relativen Armut an Primärzersetzern (vgl. 6.2), wird aber durch das höhere N-Potential bewirtschafteter Almböden (Düngung, Schmetterlingsblütler) erklärlich.

Der Rückgang der Urease- und Bodenatmungsaktivität in den Almbrachen (wenn auch hier durch relativ hohe Streuabbauraten flankiert) ist der Beginn einer Entwicklungsreihe abnehmender Umsatzfunktionen und zunehmender Speicherfunktionen, die in den Latschengebüschen und Zirben-Lärchen-Fichtenwäldern endet. Der Vorrat an Dauerhumus mit oft sehr langer Umsatzzeit nimmt in dieser Reihe zu.

Mit dem Stoffumsatz verringert sich natürlich auch der Wasserumsatz der Boden-Pflanzendecke durch Entnahme aus der Rücklage (Bodenwasservorrat), Evaporation, Transpiration und Interzeption.

DAV
Deutscher Alpenverein

Gegenüber standortgleichen Bergwäldern (ca. 50 %) ist die Pflanzenverdunstung von Almweiden (ca. 38 % des Jahresniederschlages) deutlich verringert (CERNUSCA et al. 1978). Die viel höheren Transpirations- und Interzeptionsverluste der Bergwälder erhöhen natürlich die Wasserspeicherkapazität der Böden gegenüber Weiden. Allerdings betrug die Evapotranspiration der 13jährigen Brache im Gasteiner Tal nur 1,3 $mm \cdot d^{-1}$ (27 %) gegenüber 2,2 dito (43 %) auf der bewirtschafteten Vergleichsfläche. Erst nach der Grünerlenbesiedlung erreicht oder überschreitet die Almbrache das Verdunstungsniveau der bewirtschafteten Fläche (KÖRNER et al. 1978). Auffällig an den Gasteiner Ergebnissen ist der Befund, daß heidelbeerreiche Bestände (sehr extensiv bis brachgefallen) mehr verdunsten als krautige. Dies könnte zu den in Zwergstrauchheiden auffälligen Abflußerniedrigungen beitragen.

8.2 Einfluß auf die Speicherfunktionen

Zu den wichtigsten "Speicherfunktionen" alpiner Ökosysteme gehören

(1) dem Umsatz (vorübergehend) entzogene lebende Biomasse (Holz, langlebige Nadeln und Blätter, die nur am internen Stoffkreislauf teilnehmen)

(2) organische Substanz im Auflagehumus (Streu, Moder, Roh-, Tangelhumus, Trockentorf) und Oberboden

(3) das mineralische Bodengerüst (Poren, Tonminerale, Oxide usw.)

(4) Zwischenräume in der Vegetation bzw. die Vegetations- und Bodenrauhigkeit.

Gespeicherte Stoffe schaffen ihrerseits "Lagerraum" für andere Stoffe (z.B. Dauerhumus für Wasser, Krummholz für Schnee).

Dort, wo Weideflächen in der Bergwald- oder Krüppelholzstufe geschaffen wurden, senkte die Almwirtschaft die Humusvorräte, während die Stickstoffvorräte auf begrenzten Lichtflächen häufig eher anstiegen. BOCHTER et al. (1981) sowie ZECH (1978) bilanzierten ihre Nähr- und Kohlenstoffuntersuchungen auf Berchtesgadener und Chiemgauer Almen der Bergmischwald- und Fichtenwaldstufe u.a. so:

1. Auf skelettreichen Karbonatböden liegt das Humusdefizit der Lichtalmen gegenüber vergleichbaren Waldstandorten bei 18 - 33 %, im Mittel aller Versuchsstandorte bei 20 - 30 %.
2. Der jahrzehnte- bis jahrhundertelange Viehtritt verringerte das Oberboden-Porenvolumen im Mittel um 9 - 16 %.
3. Die Almwirtschaft brachte im allgemeinen einen deutlichen Stickstoffzuwachs im Oberboden (im Mittel um 10 - 20 %). Pro m^2 und 50 cm Solum enthält eine Berchtesgadener "Durchschnittsalm" 0,854 kg N, die bewaldeten Vergleichsflächen 0,75 kg (ZECH 1978).
4. Die Tatsache, daß die Mattenböden 10 - 20 % humusreicher und 25 - 38 % stickstoffreicher als die entsprechenden Kahlschlagflächen waren, deutet auf eine gewisse Regenerationstendenz bei standortverträglicher Beweidung. Das sekundäre Humusgleichgewichtsniveau bleibt allerdings deutlich unter dem Niveau der Waldgesellschaft.

Der Humus- bzw. Kohlenstoffverlust ist offensichtlich in der Kahlschlags- und Erstbeweidungsphase am größten. Auf der Versuchsfläche Gotzentalalm rekonstruierten BOCHTER et al. (1981) eine gewisse Regeneration des Humuskapitals seit Rodung und Anlage der Lichtflächen. Produktivität und Humusbildung der Buntreitgrasflur - die allerdings eine

DAV
Deutscher Alpenverein

langjährig sehr extensive Nutzung voraussetzt - stehen manchen Bergwaldformen kaum nach. Insgesamt vermag daher eine pflegliche Almwirtschaft auf nicht zu extremen Standorten das nach der Rodungs- und Erstbeweidungsphase noch verbliebene Humus-Restkapital einigermaßen zu konservieren und in Extensivierungs- bzw. Brachphasen sogar wieder etwas aufzuhöhen.

Abgesehen von Luftstickstoffbindung durch Leguminosen wäre eine N-Anreicherung am ehesten auf begrenzter Lichtweide mit ausgedehnten Waldweiden zu erwarten (zentripetaler Konzentrationseffekt). Tatsächlich speichern z.B. die Böden der mit 90 % Waldweide ausgestatteten Bindalm mit 0,499 kg N/m²/50 cm um ca. 25 % mehr N als der Bergmischwald, während die waldweidelose Eckaualm 19 % u n t e r einem benachbarten 50jährigen Fichtenbestand liegt (ZECH u. Mitarb.). Freilich reichen solche Einzelergebnisse für eine Absicherung der "Stoffkonzentrationshypothese" noch nicht aus.

Noch gravierendere C-Vorratssenkungen dürften bei Almrodungen in der Krummholzstufe mit ihrem meist noch höheren Dauerhumusvorrat eingetreten sein. Während ZÖTTL (1965) für subalpine Latschengebüsche des Wettersteingebirges 30 - 90 kg C/m² Solum und BOCHTER (zit. nach BOCHTER et al. 1981) für entsprechende Berchtesgadener Standorte 40 - 50 kg ermittelte, enthielt ein wohl schon seit dem Neolithikum gerodeter Borstgrasrasen auf ehemaligem Latschenstandort auf der Roßalm (1730 m) nur 6,8 kg C/m²/50 cm. Der Humusschwund ist hier mit mindestens 80 % anzusetzen. Unter den wohl schon seit Jahrzehnten durch "Unterbestoß" aufkommenden Latscheninseln ist nur eine geringfügige Humusregeneration (+ 16 %) festzustellen (BOCHTER et al. 1981).

Die charakteristischen Bestandseigenschaften eines weitgehend intakten Latschengebüsches (Kronenschluß, höhere relative Feuchtigkeit, starke Beschattung und Luftberuhigung sowie horizontale Niederschläge) senken die Verlustkomponenten der Wasserbilanz (Evapotranspiration, Interzeption) und erhöhen damit die durch Speicherung gewinnbare Wassermenge.

Latschengebüsche beeinflussen in besonderem Maße den Wasservorrat in Form von Schnee und zwar durch:

- mechanische Windwirkung (Pulverschneeverdichtung)
- Wechsel zwischen Schmelzen und Gefrieren an der Schneeoberfläche durch höhere Einstrahlung als im Hochwald (hoher Wasserwert)
- Abschmelzverzögerung und -verlangsamung
- günstiges Bodenwärmeregime unter Latsche und Schnee: meist dezimetertief nicht gefroren, disponibles Bodenwasser auch im Winter, anhaltender Sickerwasserstrom (Bach aus Latschen schüttete den Winter über!)

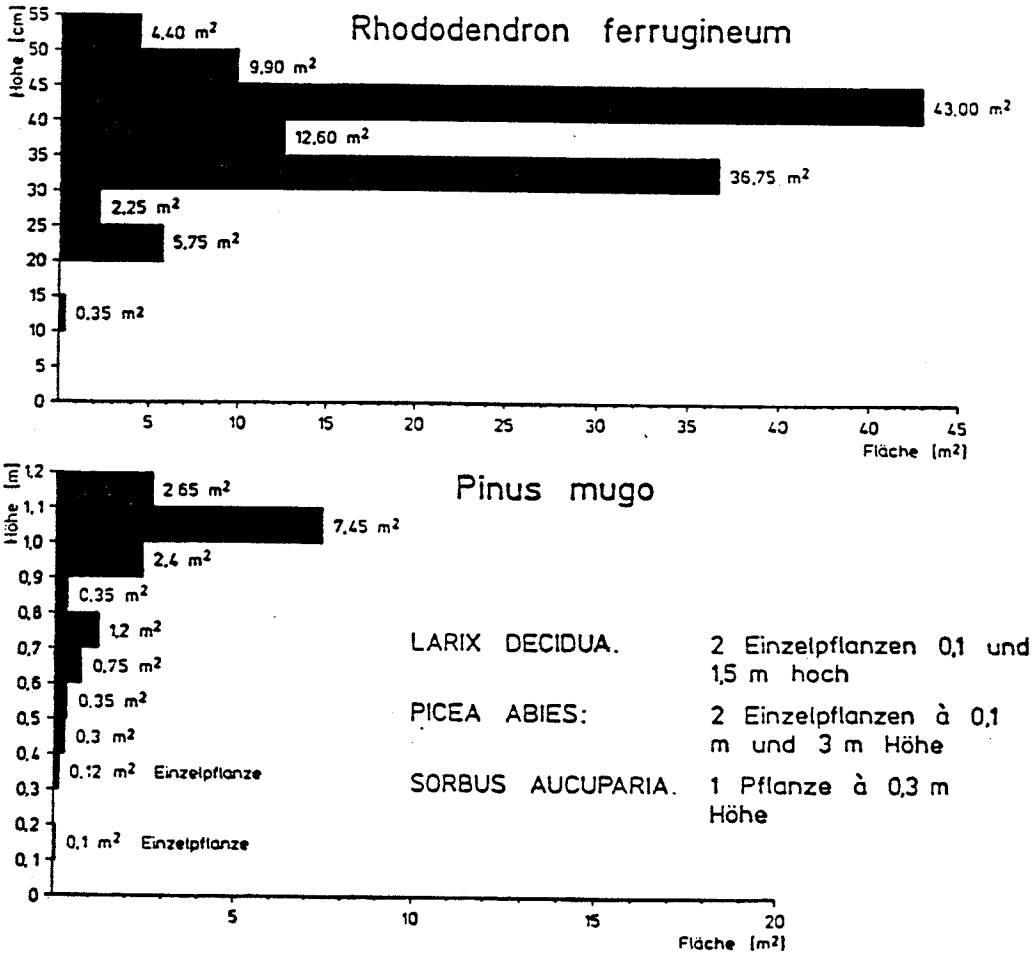
Die Triebschneesammel- und Speicherwirkung von dichten Latschengebüschen wird durch den Bestandesaufbau verständlich (Abb. 142). Der Phytomassenschwerpunkt liegt bei der Latsche in 1,0 - 1,1 m Höhe (7,45 m² Nadeloberfläche je m² Bodenoberfläche), darunter gibt es beträchtliche Schneespeicherräume.

Der hohe oberirdische Phytomassenvorrat von Zwergstrauchheiden wird ebenfalls durch Abb. 142 illustriert. In der jeweils phytomassereichsten Bestandesschicht konzentriert die Alpenrose knapp 4 mal so viel Blattoberfläche wie die Latsche. Wird ein Alpenrosen-Latschengebüsch wie so oft in den Zentralalpen noch durch eine mächtige Moosschicht unterlagert, so ergibt sich ein mehrschichtiges Stoff-, Wasser- und Schneespeichersystem von hoher Leistungsfähigkeit. Brandrodung oder Schwendung erniedrigen hier die Retentionswirkung drastisch. Das Dauerhumuskapital

DAV
Deutscher Alpenverein

wird weitgehend aufgebraucht. Die Ersatzgesellschaft (Borstgrasweide) liegt im Kohlenstoffpegel um Größenordnungen niedriger. Bedenkt man, daß eine Latschen-Tangelrendzina nach ZÖTTL (1966) in 1 m Tiefe etwa 1500 t/ha organische Substanz (vgl. südrussische Schwarzerden: 600 t/ha) und 30 t N/ha enthalten kann, so lassen sich die ungeheuren Verluste an Stoffvorräten und damit an Wasservorratsräumen ermessen, die in der subalpinen Stufe durch jahrtausendelange (Brand)Rodung und Weidewirtschaft eingetreten sind.

Abb. 142: Schichtweise oberirdische Blattoberflächenverteilung von Latsche und Alpenrose in den Zentralalpen (aus SPATZ, WEIS & DOLAR 1978)



Aufgetragen sind Gesamt-Nadel-. bzw. Blattoberflächen pro m² Bodenoberfläche

Der durch Rodung und Weidewirtschaft ausgelöste Humusschwund (eine Erscheinung, die weit über die "Humusschwundhänge" der bayerischen Hanglabilitätskartierung hinausreicht), ist natürlich auf reinen Karbonatgesteinen mit A-C-Profil von größerer Tragweite als auf tonig-mergeligen Standorten, wo Humuskolloide auch in tiefere Bodenschichten eingearbeitet werden (BOCHTER et al. 1981). In Humus-Karbonatböden hängen Puffer-, Filter- und Wasserkapazität des Standorts fast allein von der Humusauflage ab.

DAV
Deutscher Alpenverein

Beispiele für wahrscheinlich irreversibel geschädigte Karbonathänge sind die früher stark beweideten Dolomitrunsenhänge am Kuchelberg und Schellschlicht/Ammergauer Alpen (Schell- und Friederalm), der Wettersteinkalk-Südhang der Krähe (Jägerhüttenalpe/Ammergauer Alpen), der Südhang des Sonnwendjochs bei Kufstein, weite Teile der französischen Seealpen, der Karawanken und Julischen Alpen.

Weidebedingte Bodenverdichtung, Humusabbau und Verdunstungsabsenkung lassen den Wasserspeicherraum des Bodens schrumpfen. Daraus resultierende Stauvernässung fördert die Verwitterungsaktivität und Bioelementfreisetzung. Integraler Ausdruck der Porenraumverkleinerung durch die Almwirtschaft ist eine weitverbreitete Pseudogleydynamik in dafür prädisponierten Lagen.

Die biologische Inaktivierung des früheren Wurzelraums überlagert sich mit einer Verkleinerung von Wurzelraum und Gesamtwurzelmasse im Zuge der Entwaldung. Dies wird durch den Vergleich der Wurzelmassen verschiedener Weide-, Brache- und Waldgesellschaften im Alpenraum bestätigt:

Bestand, Lokalität	Wurzelmasse ($g \cdot m^{-2}$)	Autor
Borstgrasrasen mit Alpenrosen (Fellhorn/Allgäu)	1030	SCHAUER (1981)
Krummseggenrasen	1100 - 1500	GRABHERR et al. (1978)
Blaugras-Horstseggenrasen	1300	GRABHERR et al. (1978)
Rostseggenrasen	1250	REHDER (1976)
Zwergstrauchheiden	3000 - 4000	SCHMIDT (1977)
Rotschwingelfettweide Stubneralm/Tauern	1450 - 2050	KLUG-PÜMPEL (1978)
Heidelbeer- und Grünerlen-reiche Brache Salesenhütte/Tauern	2230 - 2300	KLUG-PÜMPEL (1978)
Grünerlengebüsch auf Almbrache (Tauern)	2560 - 4300	KLUG-PÜMPEL (1978)
Krautschicht eines Fi-Ta-Bu-Altbestandes	2450	SCHAUER (1981)
angesäte Pisten (Garmisch-P., Fellhorn)	320 - 400(-750)	SCHAUER (1981)

Intensiver genutzte (vor allem gedüngte) Almrasen liegen zwar deutlich über den Wurzelmassewerten einiger Magerrasengesellschaften, aber immer noch weit unter fortgeschrittenen Brachestadien wie z.B. Zwergstrauchheiden und Grünerlengebüsch oder gar naturnahen Bergwäldern, in denen allein die Krautschicht die Wurzelmasse alpiner Fettweiden deutlich übertreffen kann.

Reduktion der Wurzelmasse und des durchwurzelten Raumes verringert die Einsickerleistung der alpinen Böden und das Speicherreservoir.

In der subalpinen Stufe der Belaer Tatra verglichen SMARDA & MATOUSKOVA (1964) die durchschnittlichen Infiltrationsgeschwindigkeiten von ursprünglichen Bestockungen, Rodungsflächen und alten Almflächen (bezogen auf 100 mm Wassersäule):

DAV
Deutscher Alpenverein

Latschengebüsch (Pinetum mugi calcicolum)	23''
Subalpiner Fichtenwald (Sorbeto-Piceetum calcicolum)	1' 19''
Freier Boden	2' 20''
Hochlagen-Bunthaferrasen (Versicoloretum tatricum)	2' 23''
Nardus stricta- Festuca picta-Weiderasen	2' 35''
Calamagrostidetum arundinaceae (Latschenrodung)	2' 46''
Calamagrostidetum arundinaceae (Fichtenrodung)	2' 56''
Borstgrasrasen (Nardetum strictae)	7' 56''
Frauenmantelbestände (Alchemilletum pastoralis)	sofort

Bei entsprechenden Meßwerten aus den Nordalpen ergibt sich eine größere Spannweite an Einsickergeschwindigkeiten:

100jähr. Fi-Ta-Bu-Bergmischwald auf Pseudogley (JEDLITSCHKA 1976)	8' 10''
50jähr. montaner Fichtenbestand (BURGER 1937)	15' 11''
40jähr. Fi-Neuaufforstung (BURGER 1937)	2' 59''
20jähr. Fi-Neuaufforstung (BURGER 1937)	8' 23''
Kahlschlag auf Pseudogley (KARL u. DANZ 1969)	9' 40''
Almlichte/Kammgrasweide (BURGER 1937)	6h 3' 6''
unentwässerte Weide (BURGER 1937)	1h 40' 00''
gedüngte Goldhaferwiese (BURGER 1937)	1h 22' 26''
Nardo-Molinietum auf Pseudogley (JEDLITSCHKA 1976)	1h 20'
Piste 1 Jahr nach Fertigstellung (STAUDER 1973)	38h 00'

Im Rahmen dieser Meßergebnisse sind hervorzuheben:

- die insgesamt schlechtere Infiltrationsleistung aller Weideböden
- die deutlich günstigeren Einsickerwerte auf den ungedüngten und sehr extensiv beweideten Almen der Tatra (Nardus-Festuca picta-Rasen), Versicoloretum)
- im Vergleich zu Almfettrasen das günstige Infiltrationsverhalten von Lägergesellschaften (Alchemilletum)
- eine gewisse Regenerationsfähigkeit der Wasserspeicherkapazität (im Zuge von Aufforstungen).

Allerdings deuten Untersuchungen des Wassersättigungsdefizits (BURGER 1937) auf eine keineswegs kontinuierliche Steigerung der Wasserkapazität nach Aufforstung:

	Wassersättigungsdefizit in mm		
	0 - 10 cm	20 - 30 cm	50 - 60 cm
unentwässerte Weide	7,2 mm	3,5 mm	1,7 mm
20jährige Aufforstung	10,0 mm	4,1 mm	2,6 mm
40jährige Aufforstung	8,6 mm	3,7 mm	2,3 mm

Ein Gradmesser für den verfügbaren Wasserspeicherraum ist die Eindringtiefe bei Versickerungsversuchen. CZELL (1972) kam zu folgenden Resultaten:

DAV
Deutscher Alpenverein

	Wasser-Eindringtiefe
Tannen-Buchenwald (Rendzina aus Kalk)	65 cm
gedüngte Wiese (Podsol auf Kristallin)	45 cm
Alpenrosenheide (Podsol auf Kristallin)	etwas weniger
Almweide (Rendzina aus Kalk)	10 cm

8.3 Einfluß auf die Bremsfunktionen

Vergleicht man Lichtweiden mit Krummholzdickichten der Vorgänger- bzw. Nachfolgevegetation vieler Almen, so zeigt sich eine völlig unterschiedliche Brems- bzw. Verzögerungswirkung auf Oberflächenabfluß, Kriechschnee, Gleitschnee und Lawinen.

Nach SOMORA (1980) ist der Krummholzgürtel das wirkungsvollste Infiltrations-, Retentions-, Akkumulations- und Retardationssystem einer Karbonatgebirgslandschaft "zur Schaffung dynamischer Vorräte der Untergrundgewässer, zur Milderung der Hochwasserwellen und zur Wasserführung in den Wasserläufen auch in Trockenzeiten", d.h. zur Vergleichmäßigung der Abflüsse.

Im Anschluß an die Mitte April beendete Schneeschmelze und Regenniederschläge vom 22.4. bis 4.5.1979 dauerte der Sickerwasserfluß durch einen dicht bewachsenen Latschenhang mit mächtigem Auflagehumus in der Tatra mehr als 1 1/2 Monate. Erst am 28.5. begann die Schüttung der den Latschenhang entwässernden Quelle, nur wenige Tage vor dem nächsten Niederschlag! (SOMORA 1980).

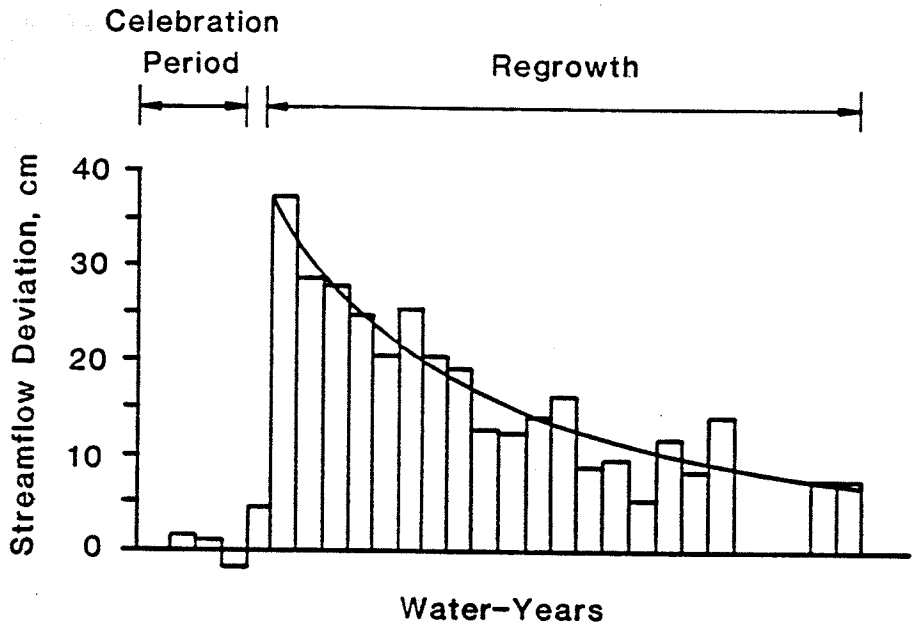
Rodung, großflächiges Schwenden und allmählicher Humusabbau beschleunigen den Oberflächenabfluß durch Einengung oder Beseitigung des Leiters für den gebremsten oberflächennahen Sickerstrom. Niedrigwasserzeiten werden länger und Niedrigwasserabflüsse kleiner.

Umgekehrt scheint schon eine gewisse Extensivierung und "Vernachlässigung" abflußdämpfend zu wirken: Auf zwergstrauchreichen Borstgrasrasen kann der Beregnungsabfluß bereits auf unter 10 % absinken. In einer 17jährigen Grünerlenbrache bei Gastein lag der oberflächliche und oberflächennahe Abfluß nur mehr bei 16 %. Auf nicht zu staunassen Standorten wird in Wäldern meist überhaupt kein Oberflächenabfluß festgestellt. Die langjährigen Kahlschlagexperimente im Coweeta District (North Carolina) zeigten eine weitgehende Umkehrung der kahlschlagbedingten Abflußerhöhung (Summen und Spitzen) im Zuge einer rund 20jährigen Wiederbewachsungsperiode (s. Abb. 143).

Ließe man Almweiden einfach zuwachsen, so wäre der abflußbremsende Effekt sicherlich in vielen Fällen nicht so stetig. Denn der jahrhundertelange Verdichtungseinfluß wirkt auch in die Wiederbestockungsphase hinein und ist nicht "so schnell zu reparieren". So wurde z.B. im Gasteiner Tal ein 10 - 20 cm tief gelegener Verdichtungshorizont als Folge des Weideeinflusses nachgewiesen, der sogar noch im Grünerlen-Brachestadium die Einsickerung hemmt und den oberflächennahen Abfluß begünstigt. Trotzdem lag hier der Oberflächenabfluß im Beregnungsexperiment mit 16 % weit unter demjenigen der bewirtschafteten und viel steileren Vergleichsfläche (27 %). Die Zeit zwischen Beregnung und Abflußbeginn betrug im Grünerlenstadium 32 Minuten, im bewirtschafteten Zustand dagegen nur 5 Minuten (BUNZA 1978). Aus den zentralalpinen Versuchsergebnissen folgern CERNUSCA et al. (1978):

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 143: Abflußreduktion im Zuge des Zuwachsens eines Kahlschlages im Coweeta District/North Carolina. (Nullinie: Abflußsummen des ungestörten Bestandes) (nach HIBBERT 1967)



"Deshalb kann eine Abfluß- und Erosionsverminderung erwartet werden, wenn Grünerlen und Zwergsträucher das Weideland überwachsen und eine generelle Geländestabilisierung herbeiführen. Starke Beweidung auf Almen unter ungünstigen Bedingungen kann offenbar starke Bodenverdichtung und die Bildung wasserundurchlässiger Schichten verursachen, die sogar Jahrzehnte nach dem Brachfallen noch gefährliche Auswirkungen haben können" (S. 22).

8.4 Einfluß auf die Austragsfunktionen (Abflüsse, Stoff- und Energieausträge)

Alle Beeinträchtigungen des Puffersystems (8.1-3) äußern sich in einer Erhöhung der Stoffausträge, Wasser- und Energieabflüsse.
Symptome solcher Austragserhöhungen sind Anbrüche, Tiefenerosionen, Schwemmkegel, Sedimentfrachten und Hochwasserwellen im Tal. Austragsbilanzen für ganze Einzugsgebiete, bezogen auf definierte Nutzungsveränderungen, liegen nur in Ausnahmefällen vor:
Den abflußverschärfenden und erosionsauslösenden Einfluß von Entwaldungen in Wildbacheinzugsgebieten konnten bereits ENGLER (1919) und BURGER (1922-1940) nachweisen:

Von zwei gleich großen Einzugsgebieten mit fast identischen orographisch-geologischen Voraussetzungen im Emmental war das Sperbelgrabengebiet vollständig bewaldet (Staatswald im Plenterbetrieb) und das Rappengrabengebiet zu 75 % entwaldet (Genossenschaftsalpe mit Mähflächen).
Der Sperbelgraben enthielt nur 3 Anbrüche mit zusammen 177 m², der Rappengraben aber 23 mit zusammen 908 m² ausschließlich auf unbestockten Flächen, nicht eingerechnet die kleineren Anrisse der Viehgangeln.
Geschiebeführung und Abflußwellen im Rappengraben waren deutlich höher, im Zeitraum 1915-1927 um etwa 30 - 50 %.

DAV
Deutscher Alpenverein

Ein 2-ha-Kahlschlag zur Weidelanderweiterung an der Breitenbacher Ritsche (Bez. Reutte) im Jahre 1938 genügte, um Hochwasserschäden in Breitenwang und Rutschungen auszulösen (GALL 1947).
"Seit der Zeit, da anläßlich der Servituten-Regelung der einst zum Ärar gehörige Waldbestand im Stampfanger- und Weißachgraben bei Kufstein in private Hände kam, traten Rutschungsschäden vermehrt auf" (GALL 1947, S. 71).
In einem unbewaldeten Wildbacheinzugsgebiet der Weißen Karpaten fand VALEK (1935) sogar um 56 % höhere Höchstabflüsse und 21mal größere Geschiebeausträge als im vollbewaldeten Vergleichsgebiet.

BURGER (1937) verweist auf den hohen Einfluß der Hangneigung auf der Weide im Vergleich zum Wald:

	Erodierte Flächenanteile bei Gefällsstufe		
	0 - 15 %	16 - 30 %	mehr als 31 %
Weidegebiet	15	24	26
Waldgebiet	9	6	7

NÄGELI (zit. nach KARL & DANZ 1969) macht indessen auch auf die Begrenztheit des Wasseraufnahmevermögens von Wäldern bei langdauernden Starkniederschlägen aufmerksam:

"Immer wieder hat sich, unter sonst gleichen Verhältnissen, gezeigt, daß in Waldgebieten die Hochwasserspitzen viel gemäßigter sind, und als Hauptgrund hierfür wird die größere Wasserdurchlässigkeit des Waldbodens gegenüber dem Weideboden angeführt. Dabei darf allerdings nicht übersehen werden, daß auch der Waldboden nicht beliebig viel Wasser zu speichern vermag, und daß sich daher bei lang andauernden Regenperioden die Unterschiede zwischen den beiden Kulturarten weitgehend verwischen. Am eindrücklichsten zeigt sich dagegen das verschiedenartige Verhalten bei intensiven Gewitterregen nach einer vorangegangenen Trockenperiode. Sickerversuche haben ergeben, daß guter Waldboden eine bestimmte Wassermenge um ein Vielfaches rascher aufzunehmen vermag als ein typischer Weideboden. Die Menge des oberflächlich abfließenden Niederschlagswassers, welches für das Ausmaß der Hochwasserspitzen bestimmend ist, muß daher auf der Weide ungleich größer sein als im Walde".

Auch künstliche Beregnungen erweisen die hohen Abflußbeiwerte von Almweiden im Vergleich zu Wäldern, aber auch zu fortgeschrittenen Sukzessionsstadien brachgefallener Flächen. Die Beregnungsabflüsse sind allerdings bei wenig einsickerfähiger Gesteinsbeschaffenheit höher als z.B. auf Lockergestein (Flyschalmen: 58 - 75 %, Lockergesteinsalmen: 15 - 40 %) (Tabelle S. 371).

Aufgrund der beiden Versuchsreihen können in Übereinstimmung mit früheren Arbeiten (z.B. BURGER 1934-1955) trotz der bei Ergebnisübertragung gebotenen Vorsicht folgende Feststellungen getroffen werden:

1. Mit Ausnahme künstlich aufbereiteter Skipisten ist das Verhältnis zwischen Abfluß und Versickerung auf den trittverdichteten Weideböden am ungünstigsten. Die Eindringtiefe des Wassers ist auf den Weiden am geringsten.
2. Das Wasseraufnahme- und Wasserrückhaltevermögen ist bei den humosen Böden des Bergmischwaldes und der Latschenfelder weitaus am größten. Mit dem Ersatz der Bergwälder und Krummhölzer durch

DAV
Deutscher Alpenverein

Tabelle:

Autoren	Standort	Oberflächen-abfluß (%)	Abtrag (t/ha)
KARL in CERNUSCA (1977)	Lichtweide auf Karbonat	30	0,18
CZELL (1972)	Lichtweide auf Karbonat	über 60	
STAUDER (1973)	Almweide, Callunetum, Eisenpodsol, Kristallin	45	
"	Almweide, Eisen-Humus-Podsol, Kristallin	44	
"	Almweide, Semipodsol, Kristallin	80,4	
"	Almweide, Moderrendzina auf Kalk	32	
"	Wiese, Mullrendzina auf Kalk	18	
"	Fichten-Waldweide, Moderrendzina	31	
KARL in CERNUSCA (1977)	Skiabfahrt (Oberbayern)	80	10,6
"	Skipiste, Hauptdolomitschutt	0	0
"	Vegetationsfreie Anbrüche	56	105,5
"	Mischwald	6	0,01
			Abtrag (g/l)
BUNZA (1978)	Kammgrasweiden (1304 m)	27,8-39,6	0,02-0,05
"	Borstgrasrasen (1397 m)	13,7	0,02
"	Borstgrasrasen mit Heidelbeere	5,0	0,06
"	Alpenampfer-Lägerflur 1304 m	62,9	0,01
"	Kälberkropf-Hahnenfuß-Sickerflur, Flysch (1450 m)	75,6	0,03
"	beweideter Braunseggensumpf, Flysch (1450 m)	58,0 75,6	0,01 0,05
"	17jähr.Grünerlenbrache, Kristallin, (1800 m)	16,4	0,0
"	Skipiste Flysch (1450 m)	88,0	10,9
			Abtrag (kg/100m²)
SCHAUER (1981)	Kammgrasweiden (1050 m), Moränen	33 - 38	0
"	Kammgrasweiden (1220 m), Kalk, Moränen	38 - 48	0,5-2,1
"	Klee-Borstgrasweide (1680 m), Flysch	63	0
"	Alpenrosen-Borstgrasrasen (1720 m), Flysch, "unterbestoßen"	15	0
"	Pistenansaat (1710 m), Flysch	72 - 79	9,9-11,6
"	Pistenansaat (900 m), Juramergel	78 - 92	1,2- 2,4
"	Bergmischwald (1140 m)	0	0
		Abfluß (l/m²/h)	Eindring-tiefe (cm)
CZELL (1972)	Almweide (Kalk, Falzturnalm)	31,5 - 70	4 - 13
"	Waldweide (Kalk, Falzturnalm)	9,0 - 32	28 - 46
"	Ta-Bu-Wald (Kalk, Falzturnalm)	8,0 - 8,2	50 - 57
"	Latschenfeld (Kalk, Falzturnalm)	2,3 - 3,0	36 - 69
"	Goldhaferwiese	18,0 - 20	13 - 30

DAV
Deutscher Alpenverein

Almweiden haben sich die Abflußspitzen erhöht und die Retention mindestens bei kurzzeitigen Regenereignissen verringert. Die tatsächliche Rückhalteleistung dichter Bestockungen bei kürzeren Regenereignissen ist relativ noch größer, da bei den Beregnungsexperimenten nicht die Interzeption in der Baumschicht berücksichtigt werden konnte.

3. Die Abflußwerte auf Flyschunterlage sind auffallend hoch. Es steht allerdings noch dahin, ob der Flysch auf weniger vernäßten Weiden eine ebenso ungünstige Abflußcharakteristik zeigt.
4. Auf gleicher Unterlage (Liasfazies, Moränenschotter) zeigen der Borstgrasrasen und besonders der verheidende Borstgrasrasen gemäßigtere Abflüsse als die Intensivweiden.
   Keineswegs nur in den Kristallinalpen ist also die Verbrachung von Almen/Alpen bei Zwergstrauchverheidung hydrologisch günstig zu beurteilen. Eine rasche Zwergstrauchverheidung mit Heidelbeere, Alpenrose, Rauschbeere u.a. tritt auf kalkärmeren bodensauren Unterlagen (Allgäuschichten, Kieselkalk, Brisisandstein, Reiselsberger Sandstein) auch in den Nördlichen Kalkalpen auf.
5. Aufbereitete, durch Skibetrieb und Raupendruck verdichtete Pisten erweisen sich als am ungünstigsten (vgl. auch KARL u. PORZELT, CERNUSCA 1977). Hier werden außerordentlich rasch einsetzende hohe Oberflächenabflüsse von einem hohen Bodenabtrag begleitet.

8.5 Zusammenfassende Thesen zur landschaftsökologischen Funktion der Almwirtschaft

Maßnahmen der Almgründung (vor allem Entwaldung) und Almbewirtschaftung (mechanische Einwirkung auf Boden und Vegetation, Stofftransfer, kleinflächige Geländeeingriffe usw.) verändern die Leistungsfähigkeit der natürlichen Puffersysteme der verschiedenen Höhenstufen und geologischen Zonen. Deren Pufferungsfähigkeit im Energie- und Stoffhaushalt ist vor allem an die Eigenschaften Vegetationsdichte, -schichtung und -raumerfüllung (Blattflächenindex), Durchwurzelungsgrad, Humuskapital und Feststoff- bzw. Bodenstabilität gebunden. All diese pufferrelevanten Eigenschaften sind durch die klassische und moderne Almnutzung direkt oder indirekt betroffen.

Vergleicht man das Stoffhaushaltsgefüge einer Alm mit einem vergleichbaren Ausschnitt der Urlandschaft, so schälen sich folgende prinzipiellen Unterschiede heraus:

1. Die Weidewirtschaft begünstigt die oberflächennahen horizontalen gegenüber den vertikalen Stoff- und Energietransporten, mobilisiert vorher festgelegte Stoff- und Energievorräte und verteilt sie ungleichmäßiger.
2. Diese Zustandsveränderungen lassen sich letztlich auf die "Entropiepumpe" der Weidetiere (vgl. STUGREN 1972) zurückführen. Die Weidewirtschaft verändert Mikrostruktur und Bindungsformen im organischen Depot des Ökosystems, verkürzt die Umsatz- und Speicherzeiten der Stoffkreisläufe und macht die Stoff-/Energievorräte anfälliger für den Angriff anderer Natur- oder Eingriffsfaktoren. Vorherrschende Detritus- werden in Weide-Nahrungsketten umgewandelt.
3. Im Zuge dieser tiefgreifenden Umwandlung reduziert bzw. verlagert sich der C-Vorrat vom Auflage- (bzw. Roh-/Tangel-)humus in eine flachgründige Moder- oder Mullhumusschicht, z.T. auch in den Unterboden (vgl. BOCHTER et al. 1981)

DAV
Deutscher Alpenverein

4. Auf Almen wird das natürliche Raummuster lateraler Stoff- und Energietransporte (vorwiegend Hangabwärtstransporte) durch anders gerichtete Weidetransporte überlagert (z.B. Aufwärtstransporte von Nährstoffen).
5. Das natürliche Potential zur Differenzierung in Aushagerungs- und Zufuhrlagen wird zwar in bestimmten Fällen durch Weidetransporte und Düngung abgewandelt, durch den Entwaldungsschritt und die Trittbelastung aber deutlich gesteigert.
6. Auf Flachstandorten erreichte die Almwirtschaft vielfach eine sekundäre Stabilisierung der durch die Entwaldung labilisierten Stoffvorräte, allerdings auf deutlich niedrigerem Niveau (vgl. BOCHTER et al. 1981). Auf Steilhängen leistet die Weidewirtschaft grundsätzlich der potentiell natürlichen Abdrift organischer und mineralischer Stoffe Vorschub. Vor dem Hintergrund dieser Aushagerungstendenz spielen durch periodische "Über- oder Unterbestoßung", durch Spätschneewinter und Bracheperioden ausgelöste Beschleunigungs- oder Retardationseffekte nur eine nachgeordnete Rolle.
7. Allgemeinster Ausdruck der weidewirtschaftlichen Landschaftshaushaltsveränderungen ist eine Verminderung der Retentionsfähigkeit für Wasser, essentielle Nähr- bzw. Aufbaustoffe, hochpolymere organische Verbindungen, für nicht ökosystemfremde Zufuhrstoffe aus der Atmosphäre (z.B. Schwermetalle und Radionuklide) und potentielle Energie.
8. In der unberührten Gebirgslandschaft wachsen die "Speichermengen" und "Speicher- bzw. Ruhephasen" mit zunehmender Meereshöhe, die Umsatzaktivität sinkt entsprechend. Dauernd oder vorübergehend festgelegte Stoffe (Nadeln, Holz, Rohhumus, Metalloxid-, Humus- und Toneinwaschung in B_v-, B_{hs}- und B_t-Horizonten) schieben sich gegenüber den umgesetzten Stoffen immer mehr in den Vordergrund. Je weniger ursprüngliche Pflanzenarten die Almwirtschaft in ihre Nutzungskreisläufe einbauen kann, d.h. je intensiver sie betrieben wird, desto mehr durchbricht sie die natürlichen Stoffhaushaltsverhältnisse. Durch Düngung und Weideumtrieb beschleunigte Stoffumsätze fügen sich daher in höheren Lagen weniger den natürlichen Landschaftshaushaltsprinzipien ein als in tieferen Berglagen.

8.6 Zusammenfassende Bewertung zum Problemkreis Almwirtschaft/Erosion/Hydrologie

Der hohe Stellenwert der Erosionsproblematik in der Diskussion um Almnutzungsweisen veranlaßt uns, die im Verlauf dieser Darstellung stark verstreuten Einzelgesichtspunkte in einer abschließenden Bewertung zusammenzufassen:

1. Ausschlaggebende Größe bei der Beurteilung abtragsrelevanter Nutzungsweisen muß die M a s s e n b i l a n z alpiner Standorte sein, d.h. der gesamten Fest- und Schwebstoffausträge. Aus landschaftsökologischer Sicht ist der latente Boden- und Humussubstanzverlust aus kleinen, aber zahlreichen Bodenöffnungen (z.B. Trittstellen, Narbenversatzflächen und Weidegangeln) ebenso maßgeblich wie optisch auffälligere und im Luftbild auswertbare Blaiken und Runsen. Auf stark beweideten Almen erstrecken sich auswaschbare Narbenöffnungen auch auf trittgestörte Bereiche flacher Lagen und nehmen deshalb i.d.R. größere Gesamtflächen ein als die Blaiken sehr steiler schneeschurfaktiver Hanganteile. Beispielsweise ergibt sich aus den Untersuchungen von MÖSSMER (1985) für die Miesbacher Untersuchungsalmen:

DAV
Deutscher Alpenverein

Flächenanteil Blaiken + Narbenversatz:	Bestoßene Almen	Aufgelassene Almen
auf Schatthängen	2,5 %	2,7 %
auf Sonnhängen	3,0 %	1,7 %

In POPPs (1984) Allgäuer Untersuchungsgebieten erreichten sowohl vegetationsfreie Flächen (v.a. Blaiken) als auch Flächen mit dichten Narbenverletzungen 1917, d.h. zu Zeiten einer eher intensiveren Beweidung als heute, ihren Höchstwert.

2. Die zentralalpinen Katastrophen im Sommer 1987 haben bekräftigt, daß die oberflächenabflußregulierende Funktion von Nutzungsalternativen eher noch wichtiger genommen werden muß als die abtragssteuernde. Der durch anhaltende Beweidung auf vielen Standorten unvermeidbare Retentionsverlust durch Bodenverdichtung (Reduktion der Einsickerleistung) regeneriert sich nach der Brachlegung bis zu einem gewissen Grade zumindest in jenen Fällen, wo hohe Grasfilze und Zwergstrauchausbreitung die Streu- und Humusauflage und Oberflächenrauhigkeit deutlich erhöhen. Wo die Sukzession der Brachalmen bis zu anfangs gruppenweise-räumigen, im weiteren Verlauf dichten Wäldern fortschreitet, wird im Laufe von Jahrhunderten der gebietshydrologische Optimalzustand (geringer oder fehlender Oberflächenabfluß, hohe Speicherleistung) nicht ausbleiben - wenn die lufthygienischen Bedingungen dafür geschaffen werden.
3. Zumindest regional tritt gleich nach Beweidungsaufgabe eine Zunahme der Blaikenerosion besonders an NO- und SO-Hängen ein (vgl. z.B. MÖSSMER 1985).
4. Die auffälligsten Blaikenzunahmen sind allerdings nicht auf ehemaligen Weidehängen, sondern früheren Wildheumähdern bzw. Mahd/Weide-Hängen zu verzeichnen, dort vor allem als Massenselbstbewegungen bzw. Translationsbodenrutsche. Auf diesen kaum beweidbaren bzw. im Beweidungsfall extrem erosionsgefährdeten Standorten der Schiefer- und Mergelzonen wäre eine Sanierung nur durch Wiederaufnahme der Mahd denkbar (was indessen in den meisten Fällen als unrealistisch gelten muß).
5. Die Phasen brachebegünstigter Blaikenzunahme unter bestimmten Bedingungen berechtigen allerdings nicht zu einer Extrapolation in die Zukunft. Denn bisher fehlen sichere Indizien für eine über l a n g e Z e i t r ä u m e anhaltende Erosionszunahme auf Brachalmen oder ehemaligen Mähdern. So etwa scheint der Blaikenanteil langfristig (50-130 Jahre) brachgefallener Almen durchschnittlich nicht entscheidend gegenüber kurzfristig (10-40 Jahre) aufgelassenen Almen vergrößert. Noch ungeklärt steht die Frage im Raum, ob der erhöhte Blaiken- und Runsenanteil mancher Brachalmen erst s e i t der Auflassung entstand oder vielleicht sogar bereits ein wesentlicher Anlaß der Brachlegung war.

Die Gegenüberstellung zweier sorgfältiger, auf ganze Bergregionen ausgedehnter Untersuchungen mit unterschiedlichem methodischem Ansatz zeigt deutliche Diskrepanzen:

Aus den monotemporal (d.h. durch Luftbildinterpretation und Geländeaufnahmen zu e i n e m Zeitpunkt) gewonnenen Ergebnissen von MÖSSMER (1985) läßt sich auf kurzphasige Blaikenintensivierung durch Almverbrachung schließen, für die Absicherung eines lange

DAV
Deutscher Alpenverein

fortdauernden stetigen Trends fehlen allerdings multitemporale Aufnahmen und nutzungsgeschichtliche Erhebungen.

Demgegenüber ergibt die multitemporale (1917, 1945, 1953, 1974) Luftbildinterpretation einiger Allgäuer Testgebiete durch POPP (1974) insgesamt eine "geringfügig rückläufige bis weitgehend stabile" Tendenz bei Schnee- und Lawinenschurf, Blaiken und Narbenversatz. Auch in Brach- und Nutzungsrückzugsgebieten war keine stetige Blaikenzunahme nachzuweisen. Auf einigen Alpen wie z.B. Laubegund, Obertenneberg und Nudler gingen Phasen deutlicher Bestoßzunahme mit Intensivierungen bei Narbenversatz, Schnee- und Lawinenschurf einher. In der Besatz-Stagnations- bzw. Regressionsphase 1960 - 1974 war die Rinnenerosion in den meisten Bearbeitungsgebieten deutlich rückläufig. POPPs Testflächen widerlegen zwar nicht für alle, aber doch für einige der wichtigsten Almstandortstypen der nördlichen Randalpen die bis dato vielfach geäußerte Annahme dramatischer Erosionszunahme. Blaikenerweiterung und -neubildungen sind nach POPP i.d.R. durch Regenerationen anderer Blaiken begleitet, so daß alle bisherigen Beobachtungen eher für ein Einschwenken der Blaikenwachstumsphase in ein Fließgleichgewicht sprechen.
Aus den bisherigen Untersuchungen läßt sich somit eine langfristig anhaltende Verschlechterung der Massenbilanz als Folge von Almextensivierung bzw. -auflassung ebensowenig belegen wie ein "Raubbaucharakter" gegenwärtig in den Nordalpen üblicher Almnutzungsweisen.

Auch der Davoser Lawinenexperte IN DER GAND rechnet mit einer selbsttätigen Abbremsung der bracheausgelösten Schurfausdehnung:
...."Diese gleitschneefördernden, morphologischen und hydrologischen Veränderungen der Bodenoberfläche bei der Brachlandbildung dürften sich vor allem in den auf die Sistierung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung (Weide, Mahd) unmittelbar folgenden Jahren abspielen.
In einer späteren Periode ist es wohl möglich, daß je nach der standortbedingten Vegetationsentwicklung (z.B. Zwergstrauchheiden, Gebüschformationen usw.) sich eine rauhere Vegetationsschicht ausbildet, die gemäß unseren Meßergebnissen den Gleitschneeprozeß beeinträchtigt. Auch die auf Wirkungen der Schneebedeckung zurückzuführende Abschürfung der Grasnarbe mit Teilen des Oberbodens kann letztlich zur Erhöhung der Bodenoberflächenrauhigkeit beitragen und damit der Bildung von Gleitschneerutschen entgegenwirken. Eine zunehmende Gleitschneegefährdung der für das Schneegleiten bereits prädestinierten Standorte durch die Brachlandbildung ist somit zumindest zu Beginn der Wüstung gegeben und wird auch beobachtet. Trotzdem darf in allen diesen Fällen aus den folgenden Gründen nicht von einer allgemeinen Zunahme der Lawinenbildung gesprochen werden:

- Durch die bei der Brachlandentstehung anfänglich sich ergebende Rauhigkeitsverminderung der Bodenoberfläche wird nur das Schneegleiten, nicht aber die viel häufigere, meist großflächigere und gefährlichere Lawinenbildung innerhalb der Schneedecke gefördert.
- Gleitschneestandorte sind entsprechend der hohen Variabilität der Bodenoberflächenmorphologie und -hydrologie immer kleinflächig, wenngleich sie gelegentlich auch gehäuft auftreten. Gleitrutschzonen, d.h. extreme Gleitschneestandorte, sind entsprechend der verschärften Standortsbedingungen weniger häufig und noch enger begrenzt".

GREIF & SCHWACKHÖFER (1979) vertreten die Auffassung: "Ob die Verbrachung steiler Hochweideflächen und Bergmähder die Bodenerosion fördert oder bremst, läßt sich nicht generell beurteilen. ....Zwar ist nicht von der Hand zu weisen, daß..... die Zurückdrängung des Waldes eine Ursache der Gefahrensituation ist, doch wäre es verhängnisvoll und

DAV
Deutscher Alpenverein

falsch, wollte man in der Nichtnutzung von Steilflächen den eigentlichen auslösenden Katastrophenfaktor sehen".
"Es ist aber auch in diesem Zusammenhang nicht erwiesen, daß Murenabgänge (z.B. die Hirschbachtalmure) mit der verminderten Almpflege in ursächlichem Zusammenhang stehen".... "An vielen Stellen des Untersuchungsgebietes konnte beobachtet werden, daß erodierte Hangpartien sich von selbst wieder begrünen und verwachsen".

Schnee-Gleitgeschwindigkeitsmessungen auf 2100 - 2400 m hoch gelegenen Almflächen der südlichen Hohen Tauern ergaben eine mittlere tägliche Fließstrecke von 0,8 cm auf der Schattseite und von 2,6 cm auf der Sonnseite. Auf einer 32 - 37° steilen ungemähten und unbeweideten Grasnarbe war die Fließgeschwindigkeit im Spätwinter 1960 nicht größer als auf einer 25 - 34° geneigten Zentralgneisfläche mit auflagernder Schuttschicht (jeweils 34 cm; während der Periode der größten Schneemächtigkeit; nach BERGER 1964).

Auch nach Ansicht von GREIF & SCHWACKHÖFER (1979) "können Steilflächen mit langem Grasbewuchs nicht generell als Lawinengleitbahnen bezeichnet werden, da eine ungemähte Bergwiese oberflächlich wesentlich rauher sein kann als eine gemähte oder beweidete Fläche.... Ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Nutzungsauflassung und Bodenzerstörung auf Almen und Bergmähdern ist nur in besonderen Fällen gegeben. Viele Schäden sind weder durch Schneeschurf, noch durch Lawinenereignisse eingetreten, sondern auf zu starke Beweidung und übermäßige Nutzung der Almflächen durch den Wintersport zurückzuführen" (vgl. auch KELCH 1976).

6. Natürliche Vegetationsentwicklungen benötigen viel längere Zeiträume, als auf den am frühesten aufgelassenen Almen bisher abgelaufen sind (50 - ca. 130 Jahre). Bisherige Untersuchungen auf ehemaligen Almen berechtigen daher zu keiner endgültigen Prognose.

7. Durch frühere Übernutzung degradierte Flächen sind im Alpenraum ungleich größer als unterbeweidungs- oder brachegeschädigte Standorte. Letztere sind im allgemeinen auf relativ kleinflächige Hangteile begrenzt.

8. "Raubbaunutzungen" gehören weitgehend der Vergangenheit an, doch erfolgten die Wende zu schonenden Weidenutzungsformen und das Ende der Schlägerungen an der Waldgrenze in den Südost-, Süd- und Südwestalpen, z.T. auch in den Zentralalpen später als in den Nordalpen.
Nachklänge von Raubbaunutzung dokumentierten GREIF & SCHWACKHÖFER (1979) allerdings auch in den Nordalpen noch in neuerer Zeit:

"Mit Hilfe der Luftbilder des Gemeindegebiets von Lermoos konnten jene Flächen abgegrenzt werden, deren Vegetationsnarbe zerstört ist. Im Gebiet der Gartneralm hat die oberflächliche Bodenverwundung zwar schon in den 50er Jahren bestanden, doch nahm sie seither um ein Vielfaches zu. Ein Grund hierfür ist die hier durch mehrere Jahre bestehende Überbestoßung der Alm (bis 120 statt max. 80 Rinder), die auf besondere wirtschaftliche Aktivität des Pächters zurückgeht. Es wird aber kein Vieh aus der Gemeinde Lermoos aufgetrieben, sondern Zinsvieh vorwiegend aus dem Inntal.... Die Bodenzerstörung wegen Überbeweidung ist auf einer Fläche von ca. 200 ha verbreitet. Infolge des Rückganges der Rinderbestände seit Jahren ist die Überbeweidung von Almen allerdings heute zu einer Ausnahmeerscheinung geworden".

DAV
Deutscher Alpenverein

9. Auf einigen tiefgreifend degradierten nordalpinen Standorten, so auf einigen durch Überweidung "verkarsteten" Kalkhochplateaus, gibt es inzwischen Anzeichen für einen Wiederaufbau der zerstörten Humusauflagen*.

10. Im Gesamt-Feststoffhaushalt sind auflassungsbedingte Blaiken oder Rinnenerosionen im Vergleich zu Feststoffherden, die durch frühere Waldöffnung, Weideverdichtung, Wildüberhege und einseitige Holznutzungsformen ausgelöst oder begünstigt wurden, derzeit von untergeordneter Bedeutung. In den meisten Fällen dürfte ein sekundäres Gleichgewicht aus Anbruchserweiterungen und -verwachsungen verhindern, daß sich die Feststofflieferrate kontinuierlich erhöht.

11. Mit zunehmender Verbrachung und Verstaudung auch weiterhin bestoßener Almen und abnehmender Almpflege lauten die Beurteilungsalternativen nicht mehr so sehr: bewirtschaftete/aufgelassene Alm, sondern eher: Alm mit traditioneller Weideführung und Almpflege/ Alm ohne Weideführung und Almpflege. Nicht "die Almwirtschaft", sondern "die Almwirtschaft in einer bestimmten Form" entscheidet über Progression oder Regression bestimmter Abtragsformen und die Veränderung des Wasserhaushalts. Die politische Unterstützung der Almwirtschaft als solcher im Sinne einer Stabilisierung oder Erhöhung des Auftriebs gibt noch keine Gewähr für eine Minderung des Erosionsrisikos.

12. Wegen der viel schwereren Rinderrassen und der geringen Betreuungsintensität liegt der Anteil uneingeschränkt beweidbarer Hänge heute niedriger als früher. Beispielsweise sind 13 400 ha (62 %) aller 21 600 ha Almen und Bergmähder des Außerfern steiler als 40 % und damit nach GREIF & SCHWACKHÖFER (1979) "für eine Beweidung durch Rinder (es entstehen "Weidegangln" und es besteht Absturzgefahr), und schon gar für andere Bewirtschaftungsform ungeeignet. Als einzige landwirtschaftliche Nutzung kommt nur eine Beweidung durch Schafe in Frage". Erosionen auf Hängen, die den heutigen Rinderrassen ohnedies kaum mehr zugänglich sind, scheiden als Indizien für bestimmte Positionen in der almpolitischen Diskussion aus.

13. Andererseits sollte man auch nicht in eine Dramatisierung heute meist recht lokaler Erosionserscheinungen verfallen. Alarmierend sind nur jene wenigen Sonderfälle, wo neuentstehende Feststoffherde (Anbrüche) in bezug auf das betreffende Bacheinzugsgebiet ansehnliche Flächenanteile einnehmen könnten.

    Lokale und nur kurzzeitig auffälligere "Übernutzungsschäden" wie z.B. Viehtrittschäden während Regenzeiten können ebensowenig zu Katastrophenstimmung Anlaß geben wie i.d.R. nur vorübergehende Abblaikungsphasen aufgelassener Flächen. Vieles spricht dafür, daß es sich vor dem Hintergrund der weithin irreversiblen und großflächigen Schädigungen alpiner Ökosysteme in früheren Jahrhunderten bei den derzeitigen "über- oder unternutzungsbedingten" Erosionen um recht bescheidene Auslenkungen meist vorübergehender Natur handelt.

---

* Vgl. aber Bild 49 a und b in ZIELONKOWSKI et al. (1986) von der im 19. Jh. aufgelassenen Feldalm: Seit 1938 ist weder eine Wiederbestockung noch ein Überwachsen der Karrenflächen von den verbliebenen Raseninseln aus zu beobachten.

DAV
Deutscher Alpenverein

8.7 Zur Regenerationsfähigkeit in historischer Zeit geschädigter Weidegebiete (Überlagerung von klima- und nutzungsbedingter Regression)

Weidewirtschaft wird und wurde in einem Höhenbereich betrieben, wo die natürliche Vegetation auffälliger und eindeutiger auf Klimaverschiebungen reagiert als weiter unten. Grundsätzlich ist daher große Vorsicht geboten, wenn die Alleinschuld für Vegetationsregression entweder bei der Klimaverschlechterung oder der Weidenutzung gesucht wird.

Das folgende, etwas eingehender belegte Beispiel (Dachsteingebiet) soll insbesondere aufzeigen:

- die Überlagerung weide- und naturbedingter Vegetationsveränderungen
- die Möglichkeit großflächiger Regeneration von Nutzungsschäden
- die unterschiedliche Regenerationsfähigkeit verschiedenartiger Standorte trotz gleicher Nutzungsvorgeschichte.

BAUER (1958) kam aufgrund von Fotovergleichen mit den von SIMONY 1875 - 1894 angefertigten Aufnahmen aus dem Dachsteingebiet (Plateau, 1400 - 2000 m, sowie Südhänge, 1000 - 2000 m) u.a. zu folgenden Ergebnissen (Originalzitate in Anführungszeichen):

- die gesamte "Baumvegetation" befand sich oberhalb 1500 m vor der Jahrhundertwende in einem "katastrophalen Zustand. In den Hochlagen fanden sich überwiegend nur kahle Zirbenstämme". Um 1930, d.h. nach einer Phase von Almauflassungen bzw. -extensivierungen waren neben fast unverändert lädierten oder abgestorbenen Altzirben in gleicher Zahl auch dürftig wiederbegrünte Stämme erkennbar. 1930 - 1955 schritt der Wald in sämtlichen Bereichen vor. Beispielsweise haben sich um 1930 abgestorben erscheinende Zirbenstämme wieder begrünt (z.B. Hirzkarseelein) oder Zirbengruppen verdichtet.
- Auf über 50 Jahre aufgelassenen Almen (z.B. Hierlatzalm 1920 m) hat sich die Vegetation "auf ein Vielfaches ausgedehnt", kahle Felsflächen treten zurück, ehemals zerstückelte Rasenflächen haben sich fast vollständig geschlossen.
- In sämtlichen Bereichen ist eine Latschenzunahme festzustellen. Die Zunahme scheint seit 1930 rascher als vorher. Neuer Latschenanflug ist jedoch auf matten- oder rasenbedeckte Schuttstandorte beschränkt. Auf stark verkahlten Flächen aus anstehendem Dachsteinkalk ist jedoch nirgends ein Latschenaufkommen zu beobachten. In der Hauptsache beruht die Latschenausweitung auf einer Verdichtung und seitlichen Triebverlängerung.
- Besonders im Gebiet aufgelassener Almen verringerte sich die Matten- und Rasenfläche zugunsten der Latschenfläche. Im Schutt-Terrain drangen Rasen "fast durchwegs über vegetationsfreies Gebiet" vor. Matten wurden durch Almrausch (Rhododendron hirsutum) überwuchert.
- Dagegen setzte über massivem Fels in über 1700 m eine "starke Erosion ein, welche von den unteren Rändern ausgehend die Böden immer weiter abbaute. Diesem Abbau fielen und fallen nun auch jene Rasen und Zwergsträucher zum Opfer, die nach dem Latschenschwund dort aufgekommen sind. Von den rückschreitenden Bodenrändern aus stoßen vielfach Dryas und kleine Weiden kurze Strecken über kahles Gestein vor, sterben aber in dem Augenblick ab, wo ihr Wurzelboden dem ungestört fortschreitenden Abtrag verfällt. Die Ausschwemmung des Wurzelbodens von Zwergsträuchern, besonders von Juniperus nana, konnte in großen Teilen des Plateaus zwischen 1700 und 1900 m festgestellt werden, wo sie zum vollkommenen Absterben der Sträucher führt".

DAV
Deutscher Alpenverein

Offensichtlich überlagern sich also die Einflüsse der Weidenutzung/-auflassung und der Klimaverschlechterung um 1850 bzw. seit dem letzten großen Gletschervorstoß um 1920.
Die Tatsache, daß aufgelassene Lichten (z.B. Hierlatz-, Ochsenwies-, Wiesalm) augenfälliger "regenerieren" als die übrigen Plateaubereiche, unterstreicht zwar eine beträchtliche nutzungsbedingte Komponente der Ökosystem-Degeneration, BAUER (1958) sieht jedoch in der Klimaverschlechterung einen die Übernutzungswirkung überhöhenden und in der Klimaverbesserung einen die Auflassungswirkung verstärkenden B a s i s e i n f l u ß. Er belegt dies u.a. mit einer "Wiederbewachsungstendenz", die auch durch gleichbleibende bzw. sogar leicht steigende Schaf-Belastung auf dem gesamten Plateaubereich offensichtlich nicht aufgehalten wird: Im Gerichtsbezirk Schladming betrug nämlich der Schafauftrieb

im Jahre 1857	rund	8 000 Stück
1938		10 300 "
1946		6 250 "
1953		9 000 " .

Auch die "Wiederbegrünung" ehemals abgestorben wirkender Zirben läßt sich kaum durch nachlassenden Weideeinfluß erklären.
Gegenläufig war ein Latschen-Absterben an nord- bis westexponierten Windkanten zu beobachten, das BAUER mit einer seit 1920 zumindest regional nachweisbaren Drehung der Hauptwindrichtung in Zusammenhang bringt.
Wenn auch durch Beobachtungen aus anderen ostalpinen Bergstöcken nicht bestätigt (z.B. KÖSTLER 1950, Fotovergleiche bei ZIELONKOWSKI 1986 aus vergleichbaren Königsseealmen), belegen die unbestechlichen Fotovergleiche aus dem Dachstein immerhin

- eine gewisse Regenerationskraft der in Baum- und Bodenschicht schwerwiegend gestörten Karstplateaus (allerdings vorwiegend auf schuttüberdeckten Verflachungen und Mulden, weniger auf kahlen Plateaus)
- die Potenz zum langfristigen Wiederaufbau von Rohhumusvorräten vor allem auf dem Wege der Krummholzausdehnung und damit einer Stärkung des Wasserrückhaltevermögens,

unabhängig davon, welchen Beitrag Weidenutzung und Klimaverschiebung zur Ökosystem-Störung geleistet haben.

Summa summarum ergibt sich hieraus die oft unterschätzte oder übersehene Bedeutung natürlicher Klimaschwankungen insbesondere für die Vegetation im Waldgrenzbereich und die dortigen Almen. Unvorhersehbare, u.U. recht kurzfristige Klimaverschiebungen steuern die Entwicklung der Hochlagen-Weidewirtschaft, erschweren langfristige Prognosen, je höher, desto mehr, und beeinflussen die Empfindlichkeit dieser Ökosysteme für den Nutzungsfaktor. Treffen Phasen hoher Nutzungsintensität bzw. Mißwirtschaft auf "Talsohlen" der Klimaentwicklung (wie um 1850), können katastrophale Vegetations- und Bodenzerstörungen auftreten, deren Ausmaß und Plötzlichkeit in keinem Verhältnis zur unmerklich langsamen Regeneration steht. In solchen Regressionsphasen sehen die Almleute "Steine aus dem Boden wachsen" oder "erwarten Senner den Untergang der Welt" (KERNER VON MARILAUN 1868, S. 38).

8.8 Pisten als landschaftsökologische Zukunftsperspektive in der Almlandschaft?

Eine "landschaftsökologische Achillesferse" resultiert aus der Tatsache,

DAV
Deutscher Alpenverein

daß bewirtschaftete Almen den Massenskisport und die Pistentrassierung "anziehen". Durch unabgeweidete Langgrasfilze geglättete Hänge erschweren oder verunmöglichen die Schneepräparierung durch Pistenfahrzeuge. Nicht umsonst waren bereits 1974 nur 1 von 30 aufgelassenen, aber 1 von 17 bewirtschafteten Almen in Österreich als Skipisten genutzt (PENZ 1978). Die Wahrscheinlichkeit, daß die mit Pistenanlagen verbundenen sprunghaften Erhöhungen des Oberflächenabflusses und Bodenabtrags eintreten, ist also im Bereich gepflegter Almen größer als im Bereich aufgelassener Almen, Bergwälder und Krummholzzonen. Pistenbedingte Labilisierungen können zwar nicht der Almwirtschaft selbst in die Schuhe geschoben werden, stehen aber doch in einem unauflöslichen Zusammenhang damit - ungeachtet der Konflikte zwischen diesen beiden Interessenlagen.

Die Entwicklungstendenzen des Landschaftshaushalts bei weiterer Pistenerschließung wurden oben bereits im einzelnen skizziert. Sie weichen so sehr von den Trends der übrigen Zustandsalternativen ab, daß die weitere Wintersporterschließung der Almlandschaft mit größter Aufmerksamkeit betrachtet werden muß.

Mit einem "quantitativen Zwischenstandsbericht" zum Vordringen der Wintersportflächen in die Almlandschaft soll dieses Kapitel daher "abgerundet" werden. Angesichts der hiermit angedeuteten Dimensionen dürften sich manche Probleme um "landeskulturelle" Folgen unterschiedlicher Intensitätsgrade oder Rückzugstendenzen der Weidewirtschaft erheblich relativieren.

Ein Großteil der rund 40 000 Skipisten und 13 000 Lifte zwischen Grenoble und Wien entfällt auf Almzonen. Der größte Teil der rund 40 000 ha Pistenfläche in Österreich (WOHLFARTER 1987) steht oder stand unter Almweidenutzung. Ein Großteil der 559,7 Millionen im Jahre 1984 von den österreichischen Aufstiegshilfen transportierten Personen beeinflußt direkt (z.B. Tritt, Skischurf) oder indirekt (z.B. Verscheuchen des Viehs, Verkürzung der Aperzeit) die Weidewirtschaft. Zukunftsperspektiven für die Almwirtschaft können den Tourismus also nicht ausschließen. Der Anteil der mäßig bis stark gestörten Pistenflächen an der Alm- (+Ödland-)Fläche liegt stellenweise bereits über 50 % (siehe Abb. 144, S. 381).

In Axams sind allein im Almbereich nicht weniger als 68 ha (11,8 % der Gesamtalmfläche) vollplaniert worden. Als Folge der großflächigen Pistenplanierungen kam es dort im Sommer 1983 zu einer Murkatastrophe im Schadensausmaß von 30 - 40 Millionen Schilling.

Die nachfolgende Grafik (Abb. 145, S. 381) unterstreicht, daß vor allem höhergelegene Almflächen (1800 - 2400 m) von der Pistenbelastung betroffen sind, also jene Weideökosysteme, in denen das Risiko irreversibler Boden- und Vegetationsschäden durch Einflußüberlagerung Weide + Geländeaufbereitung + Skifahrer besonders groß ist. Vor allem in der Zwergstrauchstufe der Silikatgebiete, wo die wasserrückhalte- und humusmäßig dem Zirbenwald fast ebenbürtige Alpenrosenheide schlagartig durch eine retentionsschwache und abtragsintensive humusarme Ansaat ersetzt wird, ist die landschaftsökologische Störwirkung des Pistenausbaues im Almökosystem am größten (Beispiele: Axamer Lizum, Vent/Obergurgl, Kanzelwand/Kleinwalsertal, Walmendinger Horn).

Im Silikat liegt der Pistenflächenschwerpunkt in der Zwergstrauchstufe und beginnenden Krummseggenstufe, im Karbonat wesentlich tiefer zwischen oberer Bergwaldstufe und Baumgrenze.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 144: Flächenanteil von Skipisten mit unterschiedlicher Eingriffsstärke am "landwirtschaftlichen Kulturland" (links), Wald (Mitte) und Alm + Ödland (rechts) in ausgewählten Tiroler Gemeinden (nach CERNUSCA 1984)

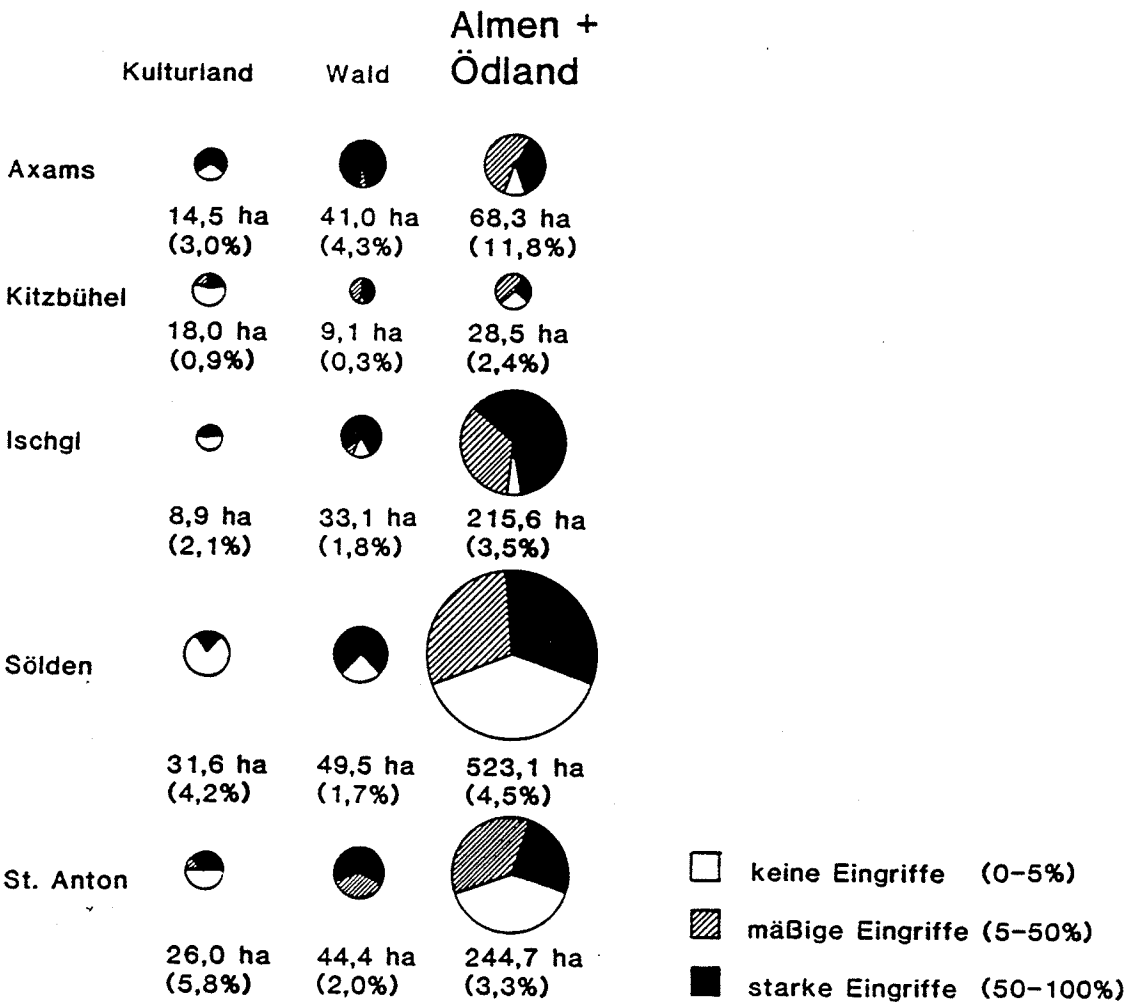
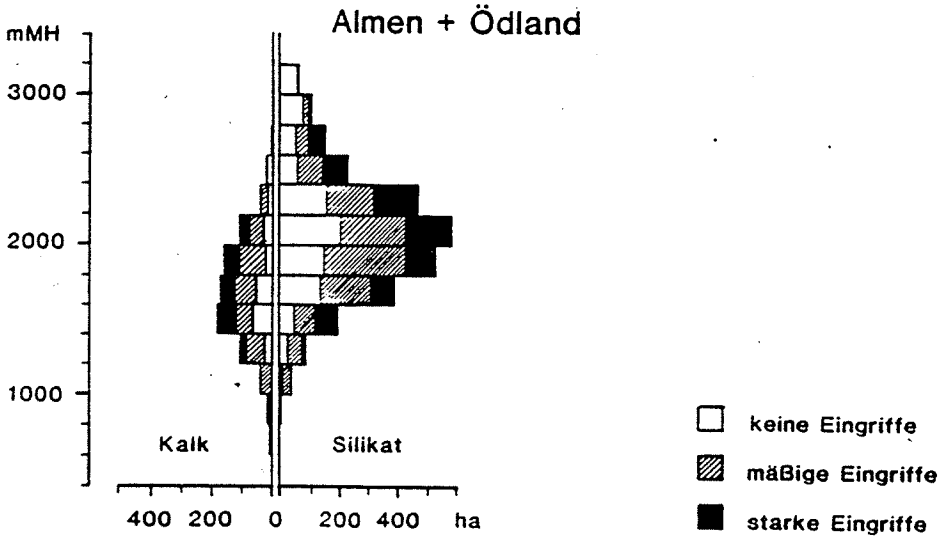


Abb. 145: Verteilung der Tiroler Pistenfläche auf Höhenstufen innerhalb von Almökosystemen (nach CERNUSCA 1984)



DAV
Deutscher Alpenverein

9. Almen aus ökonomischer und agrarpolitischer Sicht

Ein Exkurs in den ökonomischen Bereich soll "Einäugigkeit" bei den konzeptionellen Vorschlägen vermeiden helfen. Dieser Beitrag hat zwar ökologische Gesichtspunkte zum Gegenstand, er kann jedoch nur dann in ein Entwicklungsleitbild für die Almwirtschaft einmünden, wenn auch betriebs- und volkswirtschaftliche sowie agrarpolitische Gesichtspunkte zur Kenntnis genommen werden.

9.1 Einflußgrößen des almwirtschaftlichen Einkommensbeitrages

Der almwirtschaftliche Einkommensbeitrag setzt sich zusammen aus

- dem Einkommen durch die Viehsömmerung (landwirtschaftliches Einkommen)
- zusätzlichen Einkünften durch den Sommer- und Wintertourismus auf den Almen (Milchproduktverkauf, Verpflegung, Unterkunft, Entschädigungen der Liftbetreiber für Aufwuchsschäden und Weideflächenverluste)
- staatlichen Beihilfen
- dem Bayerischen Alpen- und Mittelgebirgsprogramm (Teil B)
- dem Bergbauernprogramm (EG).

Das landwirtschaftliche Einkommen aus der Almwirtschaft ergibt sich aus

- dem Ertrag aus der Tierhaltung, d.h.
  - dem Veredelungswert des Futters durch Jung- und Milchrinder, Schafe, Ziegen und Pferde (Weideertrag)
  - der anteiligen Verkaufsprämie bei arbeitsextensiver Haltung
  - Einnahmen aus der Pensionsviehhaltung
- dem Jagdpachterlös
- dem Holzertrag sowie aus
- Düngerbeihilfen seitens der Forstverwaltung (Verbißreduzierung durch Aufwuchsförderung auf der Almlichte bzw. Entschädigung für die Nahrungskonkurrenz des Schalenwildes)

abzüglich der Aufwendungen für

- Weidepflege
  - Düngung
  - Pflanzenschutz, Unkrautbeseitigung
  - Melioration
  - Schwenden
  - Entsteinen, Erosionsbekämpfung usw.
- Weideeinrichtungen wie z.B.
  - Koppelzäune
  - Tränkeeinrichtungen
- Erschließung
  - Wegebau
  - Wege-Unterhaltung und -instandsetzung
- Versicherungen
- Steuern
- Almpersonal
- Tierarzt
- Gebäudeunterhaltung
- Transport
- Amortisation von Gebäuden, Maschinen u. Einrichtungen

u.a.

DAV
Deutscher Alpenverein

Ein relativ günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis besitzen Almen mit

- geringer Entfernung zum Talbetrieb
- mindestens schlepperbefahrbaren Zufahrtswegen
- guter Gebäudeausstattung
- Güllesammler bzw. Dungstätte
- problemloser Wasserversorgung
- Strom- und Telefonanschluß
- produktiven Weideflächen auf ebenmäßigem Relief (geringe Hangneigungen vorherrschend, relativ tief gelegen, Koppelhaltung möglich)
- relativ langer Weidezeit (Höhenlage, Exposition)
- geringen Instandhaltungs- und Personalkosten
- Fremdenverkehrsanbindung.

Die Rentabilität einer Alm steigt mit dem Anteil des Almfutters an der Gesamt-Futterleistung des Betriebes, also mit der Relation GV/Futterfläche, sowie mit dem Veredlungswert des Futters (Fleisch-/Milchertrag pro kStE). Bei "extensiver" Wirtschaftsweise steigen die Belastungen pro GV durch Gebäude-, Weg- und sonstige Investitionen, die Minderung des Futterwertes und zunehmende Futter-Selektierung verlängern die Wege des Viehs. Die mögliche almwirtschaftliche Besatzdichte, d.h. die Produktivität, läßt sich über Düngung und höhere Futterausnutzung durch Koppel-Umtriebsweide erhöhen.

Grundsätzlich werden Talbetriebe mit knappen Talfutterflächen, d.h. höherem Abhängigkeitsgrad von der Alm, dort "intensiver" wirtschaften. Die Sömmerung hat den Effekt einer innerbetrieblichen Bestandsaufstockung. V. BIELER et al. (1975) kommen für eine oberbayerische Almregion zum Ergebnis, daß der Viehbestand bei 100tägiger Weidezeit bis zu 27 % erhöht sein kann, bei 130 Tagen bis zu 36 %. Etwa 15 - 30 % des Betriebsgewinnes würden hier aus den Almen erwirtschaftet. Die etwa 10 000 österreichischen Almen erweitern die Futterbasis nach Schätzungen von BRUGGER & WOHLFARTER (1983) um rund 500 Millionen kg Heu. Ein höherer Talgrünlandanteil kann als Winterfutter bevorratet werden. Gemessen an den Heimgutsflächen ermöglichen leistungsfähige Almen einen überdurchschnittlich hohen Viehbesatz.

9.2 Einflüsse auf Leistung und Konstitution der Tiere

Der auch in der Tierzucht zunehmend anerkannte positive Älpungseinfluß auf die spätere Leistung (z.B. PIRCHNER 1976) beruht nach neueren Erkenntnissen offenbar weniger auf dem Höheneinfluß (niedrigerer Luftdruck, höhere Einstrahlung, rauheres Klima) als auf den spezifischen Haltungsumständen. Knappe Fütterung bzw. knappes Futterangebot, Bewegung und Anstrengung verhindern die Fetteinlagerung. Alptiere nehmen 40 - 60 kg weniger zu als nicht geälpte Vergleichstiere.
Allerdings wird die Zuwachsverzögerung auf der Alm in der Nachperiode wieder wettgemacht. Dieses kompensatorische Wachstum fördert vor allem Muskeln, Knochen und lebenswichtige Organe, der Fettansatz bleibt gering; die Futterverwertung ist sehr günstig. Der Älpungsreiz mit dem darauffolgenden kompensatorischen Wachstum verbessert allgemein die

- Gesundheit
- Lebensdauer
- Leistungsdauer
- Lebensmilchleistung
- Fruchtbarkeit

der Tiere.

DAV
Deutscher Alpenverein

Überlegene Leistung der späteren Laktationsperioden kompensiert die älpungsbedingte Verzögerung der Geschlechtsreife und des Erstkalbealters. Allerdings lassen sich ähnliche Wirkungen auch im Tal bei knappem Futterangebot und viel Bewegung erzielen.

Die Milchleistung geht während der Älpung zurück. In Abhängigkeit zum Bewegungsverhalten und zum Witterungsverlauf schwankt die Milchproduktion meist relativ stark. Nicht umsonst konzentrieren sich die Kuhalmen in etwas tieferen und flacheren Lagen.

Allerdings wird auch das "Milchdefizit" in der darauffolgenden Stallperiode wieder aufgeholt (Älpung als "Mitgift"). Außerdem hebt die Älpungsperiode

- den Fettgehalt der Milch
- den Gehalt an fettfreier Trockenmasse
- den Gehalt an Aroma- und Wirkstoffen.

Wer schon einmal in den Genuß echter Almmilch gekommen ist, denkt angesichts der täglichen Frühstücksmilch oder auch moderner "Almgetränke" wie Sinalco oder Dosenbier sehnsüchtig daran zurück.

Nicht zu übersehen ist der fundamentale Einfluß der Beweidungstechnik, Weideführung und Almpflege auf das tierhalterische Ergebnis der Älpung. Zunehmende Personal- und Betreuungsengpässe auf den Almen reduzieren auch deren tierhalterisch und -züchterisch positive Wirkungen.

9.3 Staatlich-kommunale Zuschüsse und Förderungen und ihre "landeskulturelle" Funktion

Der Anteil staatlicher Zuschüsse am landwirtschaftlichen Betriebsgewinn auf den Almen kann derzeit bis ca. die Hälfte ausmachen. Allerdings besteht ein starkes Nord-Süd-Gefälle in den Alpen von der Schweiz und Bayern über Österreich bis Südtirol und Jugoslawien. Zumindest in Bayern und der Schweiz gilt: Ohne Zuschüsse zum Wegebau und Auftriebsprämien "geht in der Almwirtschaft fast nichts mehr".

Die Förderungen bestehen im einzelnen aus

9.3.1 Bayerisches Alpen- und Mittelgebirgsprogramm (Teil B)
9.3.2 EG-Bergbauernprogramm
9.3.3 Staatliche Almschulungen, kostenlose Almbauernberatung
9.3.4 Almgesetz
9.3.5 Alpenplan
9.3.6 Berchtesgadener Modell
9.3.7 Staatliche Pauschalvergütung und Sozialkostenübernahme (z.B. Vorarlberg)
9.3.8 Bewirtschaftungsprämien der Gemeinden
9.3.9 Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm
9.3.10 Erschwernisausgleich für Trockenstandorte.

9.3.1 Bayerisches Alpen- und Mittelgebirgsprogramm (Teil B)

Förderfähig sind:

- Neubau von Almgebäuden nach Elementarschäden
- Sanierung von Almgebäuden
- Wiederherstellung von Weideeinrichtungen
- Bau von Anschlußwegen auf anerkannten Almen bis zu 500 m Länge
- Beschaffung von Motormähern für Steilflächenbewirtschaftung, Motorheumaschinen, Anbauheumaschinen und Ersatzbeschaffung.

DAV
Deutscher Alpenverein

9.3.2 EG-Bergbauernprogramm

Eine Ausgleichszulage soll naturbedingte Standortnachteile mildern und die landwirtschaftliche Erwerbstätigkeit in benachteiligten Räumen stützen. Mit der Älpungsprämie, die pro GV in den letzten Jahren von 80,-- DM auf heute bis zu 240,-- DM stieg, sollte nicht nur ein Beitrag zum bäuerlichen Einkommen, sondern auch zur Erhaltung der alpinen Kulturlandschaft und "landeskulturellen Sanierung" geleistet werden. Tatsächlich konnte die "Talfahrt" des Almbestoßes Mitte der 70er Jahre in eine zunächst steile, dann verlangsamte "Bergfahrt" umgekehrt werden.
Die Flächenbindung der Älpungsprämie (pro GV muß mindestens 1 ha Lichtweide zur Verfügung stehen) läßt zwar im Ansatz die Bemühung erkennen, Überbeweidung zu vermeiden, kann aber der Unterschiedlichkeit der Futterleistung auf einzelnen Almen und Almteilen nicht Rechnung tragen. Diese Achillesferse sollte baldmöglichst durch differenziertere, den enormen Standortunterschieden angepaßte Regelungen behoben werden. Schon ein Bezug zur Agrarleitkartierung, die für die bayerischen Almen seit einem Jahrzehnt vorliegt, brächte eine Verbesserung.

9.3.3 Staatliche Almschulungen, kostenlose Almbauernberatung

Alpwirtschaftliche Vereine, Landwirtschaftsämter, Alpinspektorate, Abteilungen für Alpwirtschaft bei den Landesregierungen und Lehraufträge für Alpwirtschaft dienen der praktischen und wissenschaftlichen Beratung des Almbewirtschafters. Die durchwegs hohe Beteiligung von Almbauern, aber auch Politikern, Behördenvertretern und Fachleuten bei den Almwanderungen bzw. Alpwanderkursen dokumentiert einen hohen Solidarisierungseffekt der Öffentlichkeit mit der Almwirtschaft, aber auch den ungebrochenen Stellenwert der Almen bei der Almbauernschaft. Fortbildungsveranstaltungen und der enge Kontakt der Almfachberater zu den Bewirtschaftern sind günstige Voraussetzungen, auch umweltbezogene Erfordernisse und Lösungsmöglichkeiten an die Bewirtschafter heranzutragen. Obwohl traditionell ein Hort der Beständigkeit, ist die "Innovationsfreudigkeit" der Almwirtschaft nicht zu unterschätzen. Regelmäßige Kontakte über Ländergrenzen hinweg fördern den Austausch almwirtschaftlichen Wissens zwischen Schweiz, Österreich, Bayern und sogar Jugoslawien und damit auch das Zusammengehörigkeitsgefühl der Alpenregionen.

9.3.4 Almgesetz

Das Bayerische Almgesetz regelt die Belange der Almrechtler. Unter anderem wird durch ein Vorkaufsrecht sichergestellt, daß Almen nicht in nichtlandwirtschaftliche Hände fallen. Neu verabschiedete Almgesetze anderer Länder (z.B. Tirol) haben die Stellung der Almwirtschaft eher gestärkt.

9.3.5 Alpenplan (nicht zu verwechseln mit dem Alpenzonenplan der Bayerischen Staatsregierung)

Dieses regionale wasserwirtschaftliche Programm für Südbayern beinhaltet direkt oder indirekt almfördernde "landeskulturelle Sanierungsmaßnahmen", als da sind:

- Wildbachverbauung
- Sanierung der Niederschlagsgebiete
- Lebendverbauung von Wundhängen auch im Almbereich
- Weidefreistellung erosionsgefährdeter Lagen

DAV
Deutscher Alpenverein

- Hochlagenaufforstung und Lawinensicherung
- Wegerschließung und Sanierung der Almgebiete.

9.3.6 Berchtesgadener Modell

Dieses Modell, das bisher leider keine Nachahmung gefunden hat, regelt die finanzielle Förderung der Bewirtschaftung von besonders steilen und gebuckelten und damit aufforstungsgefährdeten Lagen.

9.3.7 Staatliche Pauschalvergütung und Sozialkostenübernahme

Das Land Vorarlberg mit seiner fast einseitigen wintertouristischen Ausrichtung dokumentiert die hier außergewöhnlich hohe Sozialbindung der weiten Almflächen durch eine staatliche Kostenübernahme auch für das Almpersonal.

9.3.8 Bewirtschaftungsprämien der Gemeinden und touristischen Trägergesellschaften

Allein in Tirol setzen mehr als 30 Fremdenverkehrsgemeinden für die Hoch- und Steillagenmahd sowie die Kuhälpung Prämien aus. In hochgelegenen Schweizer Gemeinden veranlaßt die unauflösliche Verflechtung von Fremdenverkehr und Alm- bzw. Mähderwirtschaft ein starkes finanzielles Engagement von Kommunen, aber auch Lift- und Pistengesellschaften.

9.3.9 Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm

Erstmals stehen 1988 erhebliche Mittel des Bayerischen Kulturlandschaftsprogrammes im Rahmen des "Jahrhundertvertrages mit der Landwirtschaft" unter anderem auch für eine verträgliche Almwirtschaft zur Verfügung. Erstmals wird hier die Förderung von einer B e h i r t u n g durch s t ä n d i g e s Personal (auf anerkannten Almen/Alpen) abhängig gemacht. "Die Prämie ist auf die Lichtweidefläche begrenzt.... Auf die Fläche darf aber höchstens soviel Vieh aufgetrieben werden, wie 1 Normalkuhgras im Sinne des Forstrechtgesetzes je ha Lichtweidefläche entspricht. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist untersagt, außer zur Einzelpflanzenbehandlung wegen der Sicherung ökologisch wertvoller Bestände" (Landw. Wochenbl. 1/88).

Für Alm/Alplichten gilt ebenso wie für andere Förderflächen:

- Verpflichtung zu mindestens 5jähriger Bewirtschaftung
- keine Entwässerungsmaßnahmen, Planierungen und Auffüllungen ohne Zustimmung der Genehmigungsbehörde
- keine Ausbringung von Klärschlamm oder außerbetrieblichem organischem Dünger.

Die Begrenzung auf Besatzdichten nicht über 1,5 GV/ha LF ist für Almflächen aufgehoben.
Der Förderumfang liegt zwischen 100 und 3000 DM/ha je Betrieb.

9.3.10 Erschwernisausgleich zur Bewirtschaftung schutzwürdiger Trockenstandorte nach Art. 6 d 1 BayNatSchG (Freistaat Bayern)

Naturschutzbedeutsame Vegetationstypen auf Almen können bei Verzicht auf ertragssteigernde und Unkrautbekämpfungsmaßnahmen auch aus Mitteln des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen gefördert werden.

DAV
Deutscher Alpenverein

9.4 Aktuelle Trends in der Almförderung

Im 1987 verabschiedeten Tiroler Almgesetz wurde die Förderung der Almwirtschaft ausdrücklich verankert. In der zugehörigen Landtagsdebatte artikulierte sich die übereinstimmende Absicht, die Finanzmittel zur Förderung der Almwirtschaft zu erhöhen. "Sonst müssen wir eines Tages mit Steuergeldern Landschaftspfleger wie in der Schweiz anstellen" (Abg. A. Obitzhofer). Immerhin sei die Tiroler Almwirtschaft mit rd. 3 000 Saisonarbeitsplätzen auch ein Beschäftigungsfaktor. Gleichzeitig kam der Vorschlag, die Bewirtschaftung aufgelassener Almen wiederaufzunehmen, notfalls durch Förderung schafhaltender Hobbybauern.

Nicht zuletzt durch die immer engere Symbiose von Almwirtschaft und Skitourismus engagiert sich das Land Vorarlberg noch stärker in der Almwirtschaft. Es übernimmt mittlerweile dort die gesamten Sozialkosten des Almpersonals.

In Bayern (wie in den anderen EG-Alpenstaaten und in der Schweiz) läßt der kontinuierliche Anstieg der Älpungsprämien (innerhalb eines Jahrzehnts von 80 auf 240 DM/GV/ha) ein unvermindertes oder sogar anwachsendes öffentliches Interesse am Erhalt der Almwirtschaft erkennen. Die Aufwendungen für den Almwegebau nahmen in den 70er Jahren einen starken Aufschwung; immer noch werden neue Wegebauprojekte in Angriff oder in Planung genommen.

Die staatliche Almförderung hat so gut eingeschlagen, daß die derzeitige Beweidungsdichte regional bereits über dem Flächenlimit von mindestens 1 ha je geförderter GV liegt (Beispiel Oberallgäu: mittl. Besatz derzeit ca. 1,3 GV/ha Lichtweide). Zur Zeit läßt sich noch nicht absehen, ob der geringfügige Bestoßrückgang des Jahres 1987 ausschließlich auf Seuchen-Vorsorgemaßnahmen* oder Nachwirkungen der Kontingentierung zurückgeht oder eine endgültige Wende der Auftriebsentwicklung ankündigt.

Über die generelle Auftriebsförderung hinaus gibt es vielfältige Zuschußmöglichkeiten für Investitions- bzw. Meliorationsmaßnahmen auf der Alm. Eine selektive Förderung spezifisch landschaftspflegewirksamer Maßnahmen bzw. Bewirtschaftungsformen ist derzeit in den meisten Alpenländern noch nicht zu erkennen bzw. in statu nascendi. Erste Ansätze hierzu gibt es bereits in Salzburg, Oberösterreich und in der Steiermark:

In Oberösterreich wird seit 1.1.1985 die Ausbringung von Phosphor-, Kali- und Kalkdüngern auf den Almen nur dann gefördert, wenn dem Berater eine aktuelle Bodenuntersuchung vorgelegt werden kann. Düngerarten und Höchstaufwandmengen sind festgelegt. N-Einsatz wird strikt abgelehnt und wird daher nicht gefördert. Durch Einbeziehung der mechanischen Unkrautregulierung in die Almförderung soll ein Anreiz geboten werden, auf Herbizide zu verzichten. "Der starke Rückgang von Herbizidanwendungen seit der Einführung der Förderungssätze für mechanische Unkrautregulierung zeigt, daß die Almbauern sehr wohl von sich aus bereit sind, umweltbewußt zu arbeiten, wenn ihnen entsprechende Möglichkeiten geboten werden" (FRÜHWIRTH 1987).

Ähnliche Förderkonditionen hat auch die Steiermark eingeführt:

"Weideflächenverbesserungen (Düngung) im Almbereich wurden seit 1985 als Empfehlung (Übergangsregelung) nur mehr dann gefördert, wenn ein Bodenprüfattest der Landw.-chem. Landesversuchs- und Untersuchungsanstalt in Graz vorliegt und fachlich von der Düngerberatungsstelle kommentiert wird. Ab 1.1.1986 ist diese Empfehlung in eine verpflichtende

---

* Anweisung des BayStMinI, auf Gemeinschaftsweiden nur IBR-negative Rinder bzw. Rinder aus IBR-freien Beständen zu verbringen

DAV
Deutscher Alpenverein

Voraussetzung für die Förderung umgewandelt worden. Durch diese Vorgangsweise ist sichergestellt, daß Handelsdünger nur bei festgestellter Notwendigkeit eingesetzt wird. 1985 wurden auf ca. 60 ha oder 0,2 % der steirischen Almfläche Handelsdünger gefördert" (KARGL, Der Alm- u. Bergbauer 37 (1/2):33).

Der Herbizideinsatz im Almbereich wird in der Steiermark ebenso wie in Salzburg seit 1.1.1987 grundsätzlich nicht mehr gefördert (dito). Diese Maßnahme wurde auch vom Steirischen Almwirtschaftsverein, der Interessenvertretung der steirischen Almbauern, sanktioniert.
"Die Beratungsorgane wurden auf die strikte Einhaltung der verschärften Förderungsrichtlinien hingewiesen. Es ist sicher nicht im Interesse der Almwirtschaft, durch Betriebsmitteleinsatz die Futterzusammensetzung auf den Almen dem Grünland im Tal anzupassen - die Almspezialität muß erhalten bleiben" (KARGL, a.a.O.).

9.5 Modellrechnungen zur Rentabilität der Almwirtschaft

Die Flächenabhängigkeit von den Almen, d.h. der Alm-Futterertrag in % des Gesamt-Futterertrags aller Betriebe in den Alpenregionen (Landkreisen) wurde von ENGLMAIER et al. (1979) für Oberbayern mit 1,5 %, nach PENZ für das Allgäu mit 3,6 % und Österreich mit 3,8 % eingeschätzt. Wesentlich höher ist die Flächenabhängigkeit aus der Sicht von Einzelbetrieben: Der Anteil der gewerteten Futterleistung der Alm an der Gesamtfutterproduktion des Betriebs wurde für die Almbauern des Rotwandgebietes (oberbayerische Voralpen) mit durchschnittlich 26 % (16-35 %) angegeben (v. BIELER et al. 1974).
RINTELEN & SITTARD (1984) analysierten und bewerteten den betriebswirtschaftlichen bzw. Einkommensbeitrag verschiedener Bewirtschaftungsweisen für die Almen des Jennergebietes. Ausgehend von einem Naturalertragsschlüssel für die kartierten Pflanzengesellschaften und einem linearen Optimierungsmodell auf der Basis der Tierbedarfszahlen sowie den bei Intensivierung oder Extensivierung eintretenden Umwandlungsprozessen der Pflanzengesellschaften und einem Intensivierungslimit bei bestimmten schutzwürdigen Pflanzengesellschaften bilanzierten sie unterschiedliche Bewirtschaftungsvarianten. Volkswirtschaftliche Kosten (z.B. Erschließungsamortisation) und staatliche Zuschüsse flossen in die Modellrechnung allerdings nicht ein.
Als Maßstab für eine betriebswirtschaftlich sinnvolle Bewirtschaftung der Almen wurde hier die Differenz zwischen einem kalkulativen Lohnanspruch und der tatsächlich erreichbaren Entlohnung des ermittelten Arbeitseinsatzes gewählt. Nach diesem Maßstab zeigen die Modellergebnisse o h n e Düngung eine bessere Verwertung der eingesetzten Arbeitszeit (DM/Stück) als die Alternativen mit geringer Düngung, weil die Düngungs- und Ausbringungskosten im Vergleich zum Ertrag und seiner Verwertung überproportional zunehmen. Bei 120 Weidetagen schneidet die Alternative Extensivierung (ab Durchschnittsertrag) beim Deckungsbeitrag-Lohnansatz mit 1,32 DM/AKh deutlich besser ab als die Intensivierung (ab Durchschnittsertrag) mit - 2,06 DM/AKh. Bei der Interpretation dieser Ergebnisse muß nach RINTELEN & SITTARD allerdings bedacht werden:

- Ein Lohnansatz ist nur sinnvoll, wenn die Arbeitszeit knapp ist. Ist dies nicht der Fall, kann die Almbewirtschaftung auch noch mit sinkendem Lohnanspruch sinnvoll sein.
- Hat der Talbetrieb die Tal-Futterreserven bei gleichzeitig hohem Leistungsstand der tierischen Produktion weitgehend ausgeschöpft, so

DAV
Deutscher Alpenverein

kann ein Ausweichen bzw. Auslagern der Futterproduktion auf Almen sinnvoll sein. Die Rentabilitätsschwelle wird dann überschritten, wenn die Kosten der Futtererzeugung auf der Alm höher sind als die Kosten ihrer Substitute (z.B. Heu- oder Silomaiszukauf).

Als Resümee ihrer Modellberechnungen stellen RINTELEN & SITTARD fest, "daß eine Weiterbewirtschaftung der Almen - ungeachtet der Organisation der Talbetriebe - einen positiven Einkommensbeitrag liefern kann, eine Intensivierung jedoch nur dann sinnvoll ist, wenn die Ertragsreserven der Talflächen ausgeschöpft sind" (s. 4.22).
Ganz allgemein drängt sich der Eindruck auf, daß einzelbetriebliche Wirtschaftsergebnisse für eine schlagkräftige ökonomische Argumentation zugunsten der Almwirtschaft nicht ausreichen. Über das agrarpolitische Rahmenziel "Erhaltung des Bergbauernstandes" hinaus wird aber eine Reihe indirekt-ökonomischer Effekte wie z.B. tierzüchterische und fremdenverkehrliche Argumente in die Waagschale geworfen.

9.6 Almwirtschaft unter agrar- und allgemeinpolitischen Vorzeichen

"Die langfristige Entwicklung der Almen als Produktionsstandorte und als Landschaftselemente wird aber ungeachtet aller wissenschaftlichen Ergebnisse der verschiedenen Almforschungsvorhaben davon abhängen, für welche Agrar- und damit auch Gesellschaftspolitik sich die Industriegesellschaft der Zukunft entscheiden wird" (SCHWACKHÖFER 1980).

Innerhalb des durch Wissenschaft und Ästhetizismus kaum beeinflußbaren realpolitischen Rahmens darf der Einfluß der oben dargestellten Befunde auf die almpolitische "Großwetterlage" nicht überschätzt werden. Viel rascher als fachspezifische Erkenntnisse verändern sich agrar- und allgemeinpolitische Fundamente, auf denen auch die Almwirtschaft steht. Je weiter oben, desto weniger entkommt eine Alm diesem Sog. Solche Akzentverschiebungen seien an Beispielen aus der jüngsten Vergangenheit illustriert.

In der Aufbruchsstimmung einer neuen Almförderpolitik um 1970 wurden für die bayerischen Almen u.a. folgende Ziele formuliert:

- "Die Erschließung durch LKW-befahrbare Wege ist die Grundvoraussetzung für die Erhaltung der Almen und Alpen in jeder Größenordnung"
- "Insbesondere in Oberbayern wird es notwendig werden, kleine und deshalb unwirtschaftliche Almen zusammenzulegen, genossenschaftlich zu bewirtschaften und mit Gemeinschaftsställen zu versehen"
- "Steile, erosions- und rutschgefährdete Lagen sind aus der heute meist ungeregelten Beweidung herauszunehmen und nach Möglichkeit aufzuforsten. Die verbleibenden günstigen Lagen sind zu meliorieren".

Diese in der offiziellen Broschüre Almen/Alpen in Bayern 1971 in beinahe apodiktischer Form geäußerten Ziele wurden zwar in einigen Schweizer Almgebieten, in Bayern (und Österreich) aber höchstens ansatzweise verfolgt.
Immerhin sind sie Ausdruck einer euphorischen Grundhaltung, die den Wechsel von den 70er zu den 80er Jahren kaum überdauert hat. Mittlerweile hat sich ein agrarpolitischer Problemberg herangewälzt, der immer höhere "Sicherungsdämme" (sprich: Ausgleichs- und Fördermaßnahmen) erforderlich macht.
Eine logische Konsequenz aus der EG-Überschußproduktion bei Milch(produkten) und Rindfleisch wäre die Reduzierung einer Bewirtschaftungsweise, die einer Rinder-Bestandsaufstockung entspricht.

DAV
Deutscher Alpenverein

Allerdings fallen - zumindest die bayerischen - Almflächen innerhalb der Gesamt-EG kaum ins Gewicht. Ihre Herausnahme aus der Milch- und Rinderproduktion bzw. die Aufhebung der Almbauernvergünstigungen bei der Milchquotenregelung wären ohne großpolitische Wirkung. Für die zusammengenommen etwa 20mal größeren französischen und italienischen Almen gilt dies möglicherweise nur abgeschwächt (ca. 3 Millionen ha Gesamtfläche, davon 413 000 Rinder und 900 000 Schafe gegenüber 140 000 ha in Bayern mit 57 000 Rindern und 5 000 Schafen).

Gegen die generelle Almauflassung spricht aber:

- Entfall potentieller Nahrungsressourcen für die Zukunft
- Aufgabe des mitteleuropaweit immer noch energieextensivsten und biozidärmsten Agrarnutzungsbereichs
- Aufgabe eines Vorranggebietes für die Rinderaufzucht (Regenerationsraum für die Viehgesundheit, Schutzraum für alle Haustierrassen)
- die Übereinkunft der Alpenländer, daß die Landwirtschaft integrierender Bestandteil einer Raumplanungs-, Umweltschutz-, Wirtschaftsförderungs- und Sozialförderungspolitik der Alpenregion sein muß (Alpenkonferenz Lugano)
- der unbestreitbare fremdenverkehrswirtschaftliche und damit auch agrarstrukturelle Anregungseffekt ("das zweite Bein" alpiner Talgüter), der möglicherweise Hofaufgaben verzögert.

Außer Zweifel steht aber andererseits, daß das vergleichsweise ungünstige volkswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Verhältnis der Almwirtschaft nur durch kaum quantifizierbare "Gegengrößen" wie Landschaftsästhetik, Viehgesundheit, gesunde Arbeitsplätze usw. aufzuwiegen ist. Daß ideelle und überbetriebliche ökonomische Größen in eine Gesamtbilanzierung der Almwirtschaft eingehen müssen, raubt ihr indessen nicht die Existenzberechtigung. Eine offene Frage ist allerdings, ob immaterielle oder schwer quantifizierbare Argumente auch dort ein Übergewicht erreichen, wo die einzelbetriebliche Almabhängigkeit recht gering ist.

Wo ganze Talschaften ihr Haupt-Standbein bereits im Fremdenverkehr erblicken, scheint sich dieses Übergewicht einzustellen:

"Unsere Almen stellen weitestgehend die letzte Reserve an gesunder und liebenswerter Erholungslandschaft dar. Kaum ein anderes Kulturland - am wenigsten die durch Nicht-mehrbewirtschaften sich immer mehr ausbreitende Wildnis - kann dem Erholungsuchenden so viel anbieten, wie ein bewirtschaftetes Almgebiet"....
"Die Erhaltung einer gesunden Almwirtschaft, insbesondere der Kuhalpung, ist also ein Wunschtraum einer Fremdenverkehrsregion" (Vbgm. F. SENDLHOFER, Hofgastein, in: Der Alm- u. Bergbauer 37 (8/9), 1987).

Der Pferdefuß dabei ist indessen, daß intakte Almwirtschaft intakte Talbetriebe voraussetzt, die sich in erster Linie a l s B a u e r n und nicht als Fremdenverkehrsunternehmer verstehen. Alpine Raumordnung kann nicht die Agrar- und die Tourismusschiene auf derselben Fläche mit gleicher Intensität verfolgen.

Die Stützung des Bergbauernstandes kann nicht vorrangig auf der Alm erfolgen. Wird der "Operationsbasis" im Tal durch Grundstücksveräußerung, zunehmenden Fremdenverkehr, Störeffekte zunehmender Zersiedelung und Fremdenverkehrsausbau oder gar Betriebsumwidmung zunehmend der Boden entzogen, so kann auch die beste Alm nicht helfen. Regionale Tendenzen, etwa durch Umstellung auf Kleinvieh die Präsenz im angestammten Weidegebiet nicht ganz aufzugeben, also "noch irgendwie" Bauer zu bleiben, sind Ausdruck einer tiefgreifenden Verunsicherung der

DAV
Deutscher Alpenverein

Berglandwirtschaft, die oftmals "nichts Halbes und nichts Ganzes" mehr ist. Der besonders in der Schweiz aufgrund von Alpmeliorationen spürbare Trend, Teilfunktionen der Talbetriebe auf die Alp zu verlagern (z.B. ganzjährige Fütterung), mag zwar durch die dortigen spezifischen Alp-Organisationsformen (kompliziertere Stafelwirtschaft) und die viel stärkere Tourismusbelastung der Täler verständlich sein, ist aber kein Modell für andere Almlandschaften.

10. Almkonzeption aus landespflegerischer Sicht

Die oben dargestellten Fakten und ihre Konsequenzen werden nun in allgemeinen Grundsätzen (10.1) und speziellen Handlungsleitlinien (10.2) verdichtet. Unterschiedliche Bewirtschaftungsmodelle (Szenarios) werden anschließend an diesen Leitlinien gemessen und bewertet (10.3). Für einzelne ausgewählte Problembereiche werden die Vorschläge räumlich konkretisiert (10.4).

10.1 Allgemeine Grundsätze für eine landschaftspflegliche Almbewirtschaftung

(1) Platzrecht verpflichtet

Seit unvordenklichen Zeiten ist die Almwirtschaft aktiv und passiv, immer aber untrennbar in die alpine Landschaftsentwicklung verwoben. Entsprechend den fortbestehenden Nutzungsrechten und Flächenabhängigkeiten der Bergbauern erbringt die Almwirtschaft auch in der Zukunft einen wesentlichen Beitrag zur Landschaftsgestaltung bis in die Hochlagen. Sie hat dort Anrechte und Platzrechte. Als Nutzer und Mitgestalter des für die Tallagen bestimmenden Landschaftshaushalts, des Landschaftsbildes der europaweit wichtigsten Erholungslandschaft und der einzigartigen Lebensgemeinschaften ist sie aber auch der Gesamtgesellschaft verantwortlich. Die Sozial- und Umweltpflichtigkeit der Almwirtschaft steigt in dem Maße, als sie über ihren traditionellen Nutzungsbereich hinaus zusätzliche Landschaftsteile bzw. Naturgüter in Anspruch nimmt (Erschließung, Chemikalieneinsatz).

(2) Grundsatz der Landschaftsverträglichkeit

Die hohe Störbarkeit naturnaher Ökosysteme und des alpinen Landschaftshaushalts und die Unberechenbarkeit bzw. große Reichweite indirekter Folgen setzen der Hochlagenbewirtschaftung e n g e r e G r e n z e n als der Tallandwirtschaft. Nicht Ertragsmaximierung, sondern Umweltverträglichkeit ist oberste Leitlinie des Handelns.

Als u m w e l t v e r t r ä g l i c h bezeichnen wir almwirtschaftliche Nutzungsweisen, die

- *Lebensbedingungen und Populationsgrößen alpenspezifischer Tier- und Pflanzenarten in der j e w e i l i g e n M a s s i v - e i n h e i t* nicht bedrohlich einschränken*
- *die Vitalität und Populationsgröße vorrangig schutzbedürftiger Arten (v.a. mit biogeographisch engem Areal, seltene und (über)regional gefährdete Arten) nicht herabsetzen*

---

* *Im Sinne von RINGLER (1977): Von Talzügen umgrenzte Bergstöcke und -ketten. Bezieht sich die Naturschutzstrategie auf solche Raumeinheiten für die Artenrepräsentanz, so können Ausfransungs-, Schrumpfungs- und Durchlöcherungsprozesse in Art-Arealen gebremst werden.*

DAV
Deutscher Alpenverein

- *die Feststoff- und Humusbilanz des Hochgebirges nicht nachhaltig stören, d.h. beschleunigten Abtrag durch Massenselbstbewegungen, diffuse und blaikengebundene Erosion, beschleunigten Humusschwund vermeiden bzw. minimieren*
- *die Leistungsfähigkeit natürlicher Pufferelemente im Wasser-, Stoff- und Energiehaushalt (insbesondere intakte Schutzwälder, zusammenhängende Krummholzbestände, Humusauflagen, saugfähige Moos-, Streu- und Torfdecken, geschlossene Rasen bzw. Zwergstrauchbestände) nicht herabsetzen bzw. optimieren*
- *die Retentionsfähigkeit (Rückhalteleistung) der Gebirgslandschaft für Schnee, Wasser, Feststoffe, Feinmaterial, Fremdstoffe, gespeicherte Energie nicht mindern bzw. erhöhen (allgemeine Form der vorgenannten Bedingungen)*
- *eine nachhaltige Schädigung alm-zugehöriger Sonderstandorte wie Quell- und Sickerfluren, Kleingewässer, Schuttfluren, Moore ausschließen*
- *keine Schadstoffeinträge in Böden, Gewässer und Wasservorräte auslösen oder hervorrufen*
- *dem Nachhaltigkeitsgebot Rechnung tragen.*

(3) Grundsatz der grünlandwirtschaftlichen Eigenart

Almen sind von ihrem Wesen her keine Filialen der Talbetriebe bzw. ausgelagerte Betriebseinheiten, sondern unterscheiden sich in ihren ökonomischen Funktionen, ihrer Aufwuchsqualität bzw. -zusammensetzung prinzipiell von Tal- bzw. hofnahen Flächen.

Almvegetation sollte auch in ihren "fetten" Ausbildungen noch hochlagenspezifische T r e n n a r t e n aus naturnahen alpinen Formationen (z.B. alpinen Rasen) enthalten, also stets auch im engeren Artenschutz gewisse Ergänzungsfunktionen wahrnehmen. Ausnahmen von diesem Grundsatz sollten klar definiert werden (z.B. Landalpenregion, Almen des Gebirgsfußes bzw. -vorlandes). Die Artenzahl sollte deutlich über dem hofnahen Intensivgrünland liegen. Die Position der Almen im bergbäuerlichen Wirtschaftskreis war und ist der E x t e n s i v b e r e i c h , d.h. das äußere Ende des Intensitätsgradienten. Eine systematische Annäherung an den Intensitätsgrad und Vegetationszustand hofnaher Lagen widerspräche dem Zweck und Wesen der Almwirtschaft.*

(4) Grundsatz der Stoffautarkie (Voraussetzung für Grundsatz 3)

Produktionsnorm von Almen ist das natürliche Standortspotential, d.h. das im Zuge biologischer Nährstoffumsätze aus den almeigenen Stoffvorräten (incl. natürlicher Nachlieferung) erreichbare Ertragsniveau und nicht der durch Mineraldüngerzugabe (vorübergehend) erzielbare Maximalertrag. Almen sind grundsätzlich i m p o r t u n a b h ä n g i g e Ökosysteme. Die Entbehrlichkeit bzw. der Verzicht auf Stoffimporte (z.B. in Form von Zukaufsfutter, Handelsdünger oder Gülle aus dem Tal) ist das Kardinalmerkmal von Almgrünland bzw. Bergmähdern im Vergleich zum Intensivgrünland**. (** Erläuterung siehe nächste Seite)

---

* Ein Alchemillo-Cynosuretum eines Mittellegers solle in der Vegetationstabelle sofort von einem Alchemillo-Cynosuretum außerhalb des Almgebiets unterschieden werden können.

DAV
Deutscher Alpenverein

Die Intensivierungsgrenze von Almen ist durch die Ausnutzung des almeigenen Wirtschaftsdüngers vorgegeben.
Handelsdünger ist kein geeignetes Mittel gegen Nährstoff-Ungleichverteilung als Folge fehlender Wirtschaftsdüngerverwertung und Weideführung.
Unter heutigen Rahmenbedingungen wäre durchaus ein klein wenig jener Reserve zu wünschen, die V. GISI (1884) von seiten der Älpler entgegenschlug, als er forderte:
"... muß der Wiederersatz an Nährstoffen, welche dem Boden - gleichviel ob dieß durch Abweiden oder durch Heuwerbung geschieht - entzogen werden, das Grundprinzip rationeller Alpenwirthschaft sein und so weit als tunlich in a l l e n L a g e n , d i e ü b e r h a u p t A n w e n d u n g g e s t a t t e n , zur Ausführung gelangen; denn nur hierdurch wird der Alpenwirthschaft die Blüte zu Theil werden, deren sich die Landwirtschaft in so manchen Gauen des großen deutschen Vaterlandes zu erfreuen hat."
"In der Alpenwirthschaft will man aber an die Notwendigkeit der Lehre des Wiederersatzes nicht glauben und dennoch sind die Verhältnisse in der Höhe wie im Thale die gleichen".

(5) Anspruch auf Erschwernisausgleich bzw. Entschädigung bei Intensivierungsverzicht

Als letzte großflächige Überreste der in früheren Jahrhunderten kontinentüberspannenden Hutweidelandschaften sind Almen den Hudewäldern, Alb-Schafhutungen, Zwergstrauchheiden der Küstenregion oder Streuwiesen durchaus wesensähnlich. In ihrer traditionellen Bewirtschaftungsform verdienen sie deshalb einen landschaftspflegerischen Erschwernisausgleich bzw. auf nachweislich nachhaltig intensivierbaren Standorten Nutzungsausfallprämien.

Verbleibt als Motiv der Almbewirtschaftung indessen nurmehr die Sicherung attraktiver historischer Kulturlandschaftsformen, so entstünde dann ein groteskes Mißverständnis zwischen Aufwand und Pflegeertrag, wenn dazu ein eigener Erschließungsweg gebaut oder unterhalten werden und Spezialpersonal angestellt werden müßte.
Allerdings werden staatliche Beihilfen für die "Pflege der Kulturlandschaft" den längst eingeleiteten Anpassungsprozeß der Almwirtschaft an die Rahmenbedingungen der Industrienationen höchstens modifizieren, nicht aber aufhalten. Das Ziel der Minimierung der hohen Arbeitskosten und die immer stärkere Tendenz zu hirtenloser Älpung (1980 waren bereits 47 % der bayerischen Almen ohne ständiges Personal) stehen im Konflikt mit der Förderungswürdigkeit traditioneller Kulturlandschaften. Schon durch den hohen Wegebau- und Meliorationszuschuß sorgt die öffentliche Hand für die Ablösung erschwernisausgleichpflichtiger durch rationellere Wirtschaftsweisen.

(6) Vor allem auf die Almbetreuung kommt es an!

Nicht der Bestoß als solcher, sondern die A r t der Beweidung und die Almpflege entscheiden über die Verträglichkeit (Grundsatz 2) oder Pfleglichkeit der Almbewirtschaftung.

** *aus S.402: Begründete Ausnahmefälle wie z.B. Landalpen, Hochtal- oder Hangfußalmen oder singuläre Futternöte bei Schnee-Einbrüchen sind klar zu definieren*

DAV
Deutscher Alpenverein

Da (phasenweise) blaikenfördernder Fichtenanflug und Nichtbeweidung gleitschneeaktiver Steilhänge nicht durch Bestoß(erhöhung) an sich, sondern allenfalls durch Narbenpflege und Behirtung vermindert werden können, ist die Benutzung ökologischer Argumente für die Almförderung nur dann redlich, wenn das Pflegeniveau (d.h. die tatsächliche Behirtung) dadurch verbessert wird (vgl. Grundsatz 7).

Pauschalbemerkungen wie "Dieser ungünstige Einfluß auf den Abfluß eines Wildbachniederschlagsgebietes verstärkt sich beim Erliegen der intensiven Bewirtschaftung" (BayStMELF 1972, S. 23/24) erwekken in der Öffentlichkeit den Eindruck, daß allein schon eine undifferenzierte Auftriebsstützung bzw. -erhöhung Schäden von der Gebirgslandschaft wendet.
Die Bedeutung der zentralen Steuergröße Arbeitskraft und -zeit auf der Alm wird in nachstehendem Diagramm demonstriert (Abb. 146).

(7) Grundsatz der Trennung ökologischer und ökonomischer Argumente

Almförderung setzt immer eine Güterabwägung zwischen den Belangen des Landschaftshaushalts, der natürlichen Lebensgemeinschaften, des Fremdenverkehrs und der Sicherung bäuerlicher Existenzen voraus. Eine vernünftige Abwägung benötigt aber eine eindeutige Unterscheidung zwischen den Belegdaten, Argumenten und Motiven der einzelnen Interessenlagen und keine beliebige Umdeutung oder zusammenziehende Vergröberung. Jede Interessengruppe sollte nur durch das G e w i c h t e i g e n e r A r g u m e n t e zu überzeugen versuchen, diese aber um so fundierter einsetzen.

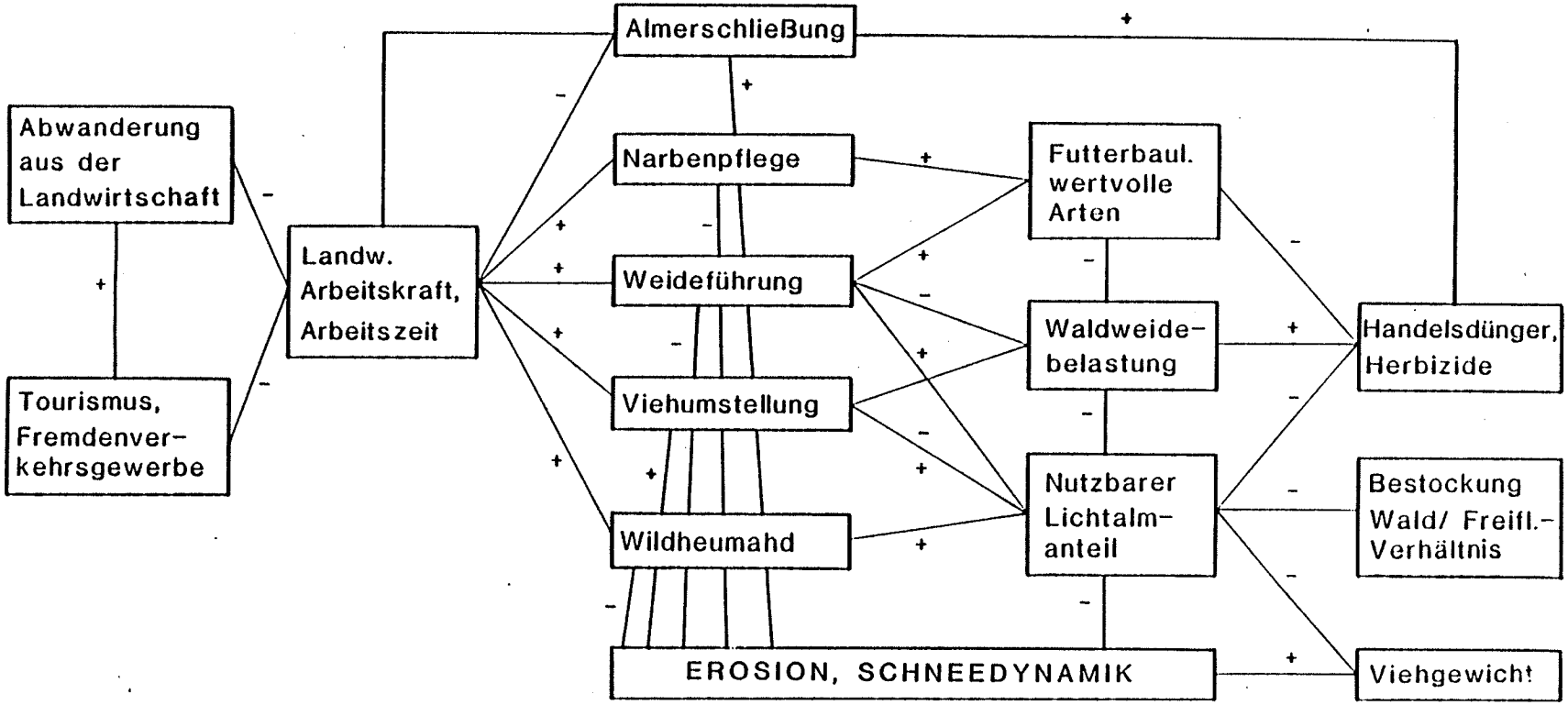
Hat eine Kommune oder andere Körperschaft den Fremdenverkehr bei der Almförderung im Auge, so sollte sie dies nicht mit "Landeskultur", "ökologischem Gleichgewicht", "Erosionsschutz" oder gar "Naturschutz" maskieren.
Geht es um die Erhaltung gefährdeter landwirtschaftlicher Betriebe, so sollte man dies auch in den Mittelpunkt rücken und nicht hinter "ökologischen" oder kulturlandschaftlichen Argumenten verstecken, die vielleicht wenig erheblich oder nur solange zugkräftig sind, als man entsprechende Gegenargumente verschweigt oder ignoriert.*
Die durch den Rückgang der Almbetreuung ausgelösten vielfältigen Wirkungen scheinen indessen gegenwärtig fast unausweichlich. Denn Senner(innen) - zumal fachkundige - sind heute schwierig zu bekommen. Die Löhne sind nicht unbedingt verlockend, trotzdem aber ein erheblicher betriebswirtschaftlicher Kostenfaktor. Abgesehen von Genossenschafts- und Gemeinschaftsalmen sind Fremdarbeitskräfte i.d.R. nicht mehr erschwinglich. Nur Familienarbeitskräfte (Austragler) verzögern noch da und dort die Ablösung einer jahrhundertelang (oft sogar in den Weltkriegen) ununterbrochenen alpinen Kulturtradition.

---

* *Beispiele: "Höhere Transpirationsleistung gedüngter Almen", "Sanierung und Stabilisierung des Naturhaushalts", "höhere Sauerstoffproduktion". Zwar ergibt sich durch Weideentzug des zu veratmenden Pflanzenmaterials tatsächlich ein theoretischer O_2-Überschuß, doch wird die O_2-zehrende Veratmung an anderer Stelle (Atmung des Weideviehs und der Endverbraucher von Almprodukten) nachgeholt. Ein echter Bilanzüberschuß entsteht dagegen in alpinen Ökosystemen mit geringem Streuabbau (z.B. Latschengebüsche, Moore, Almbrachen mit Humusaufbau)*

Abb. 146: Landwirtschaftliche Arbeitskraft und -zeit auf der Alm als Zentralgröße der Landschaftspflegelichkeit der Almbewirtschaftung

\+ positive Korrelation - negative Korrelation



Deutscher Alpenverein DAV

DAV
Deutscher Alpenverein

LICHTENEGGER 1985 (S. 42/43) drückt dies so aus:
"Der Vorwurf der heute schlechteren Almpflege besteht durchaus zu Recht. Doch wer soll denn bei dieser Personalbesetzung, bei diesen Agrarpreisen und bei dieser unzureichenden Förderung aus öffentlichen Mitteln eine umsichtige altväterliche Almwirtschaft betreiben, bei der es im Sommer auf Almen an fleißigen Leuten nur so gewimmelt hat?" Wenn das Zahlenverhältnis der aufgetriebenen Rinder zu ihren Betreuern in Schwaben von 18,5 (1953) auf über 40 (1987) gestiegen ist, wird eines der Grundprobleme der Almwirtschaft überhaupt sichtbar.

Der almwirtschaftliche Umbruch ist insgesamt gekennzeichnet durch (1) strikte Arbeitsteilung in der Viehhaltung (Nachzucht auf der Alm, Milchvieh im Tal), (2) Arbeitsextensivierung durch Erschließungsintensivierung (Entfall der ständigen Betreuung) und (3) kompensative Ertragssteigerung durch Mineraldüngung und Herbizidanwendung.

Ungerechtfertigtes Vorschieben "ökologischer" Argumente in der Almförderpolitik kann in der Öffentlichkeit den Eindruck erwekken, die Stützung des Bergbauernstandes sei vielleicht nur nachrangig. Dafür sollten uns aber die Bergbauern zu schade sein! Wer unabweisbare tierzüchterische und einzelbetriebliche Argumente für die Almförderung vorweisen kann, hat es nicht nötig, mit einer nebulösen "Landeskultur", einer angeblichen fortschreitenden Erosionszunahme oder gar einer talgefährdenden Lawinenbildung zu operieren. Stets wäre ja der Wald, der sich auf den meisten Rodungsalmen in kürzeren oder längeren Zeiträumen einstellen würde, die landschaftsökologisch alles in allem leistungsfähigere Alternative!

Verschwommene Begriffe wie "ökologisches Gleichgewicht", "landeskulturelle Bedeutung" usw., die interessenbezogen hin- und hergezerrt werden, sollten endlich aus der almpolitischen Diskussion verbannt werden. Der seit 1970 entscheidend fortgeschrittene Kenntnisstand erlaubt mittlerweile eine klare Unterscheidung fremdenverkehrswirtschaftlicher, betriebswirtschaftlicher, volkswirtschaftlich-beschäftigungspolitischer, ästhetischer, landschaftsökologisch-hydrologischer und biologisch-artenschützerischer Kriterien und Beweggründe. Für die beiden letztgenannten Punkte wurde dies im Rahmen dieser Darstellung versucht.

(8) Ökologische Folgen von Minderbestoß und Brachlegung sind kein taugliches Argument für die Almförderung

Eine gründliche Prüfung und Abwägung aller naturwissenschaftlich relevanten Gesichtspunkte zeigt beim derzeitigen Erkenntnisstand, daß Bestoßrückgang und Almauflassung insgesamt kaum als dauerhafte Störung des Naturhaushalts bewertet werden können. Auch einzelne Schurf- und Blaikenhänge aufgelassener Almen ändern daran nichts.
Den unbestreitbaren Labilisierungsbeitrag der Almwirtschaft in toto zum alpinen Landschaftshaushalt (nicht aufgrund bestimmter Bewirtschaftungsvariationen, sondern schlichtweg durch die Existenz von Waldöffnungen) zu nennen, hat nichts mit Kritik, Gegnerschaft oder Unverständnis gegenüber der Almwirtschaft zu tun.
Almwirtschaft fördern heißt, diesen Labilisierungsbeitrag in Kauf nehmen. Dies ist bei unabweisbaren Nutzungsansprüchen ebenso legitim wie bei jeder anderen Landnutzung in tieferen Lagen, die stets mit "negativen" ökologischen Auswirkungen behaftet ist. Da Almverbrachung und

DAV
Deutscher Alpenverein

Gehölzausbreitung bzw. -anflug trotz gewisser Verblaikungsschübe letzten Endes als ein Regenerationsschritt des Landschaftshaushalts betrachtet werden müssen, sollten ökologische Folgen des Bestoßrückganges oder Brachfallens besser nicht zur Begründung almwirtschaftlicher Maßnahmen herangezogen werden.

Prognosen aus der Sicht weniger Beobachtungsjahre, so etwa, wenn KEIM (1973) aus kurzperiodischen Erosionstendenzen durch Almextensivierung einen Niedergang der ganzen alpinen Kulturlandschaft beschwört, sind kein brauchbarer Ratgeber für eine langfristig tragfähige Politik zur ökologischen Optimierung der Hochlagen. Meinungen wie "Die von der Landwirtschaft seit Jahrhunderten wahrgenommene Aufgabe der Landschaftspflege hält bisher noch das ökologische Gleichgewicht aufrecht, das jedoch beim Aufhören dieser Pflege auf labilen Standorten rasch zusammenbricht" (BayStMELF, S. 25) bleiben durch die seitherige Entwicklung eher unbestätigt.

"Wenn der Senner geht, kommt die Erosion. Der Berg wird zerstört .... Wo das Vieh nicht mehr hinkommt und der Landwirt nicht mehr regelmäßig schützt, geht's bergab .... befürchtet bei einem weiteren Rückgang des Bestoßes schlimmste Auswirkungen für das Gebirge .... Mit dem Verlust der Jahrhunderte alten Almwirtschaft wäre es im Gebirge mit der Sicherheit bald vorbei ...." (Münchner Merkur Nr. 209, S. 6, 1987).

Träfen solche Einschätzungen tatsächlich zu, so wäre auf etwa 50 % aller bayerischen Almen (wo nämlich kein Senner/Almpersonal mehr vorhanden ist), der "Berg zerstört" oder "in Zerstörung". Immerhin deutet diese etwas grobschlächtige Berichterstattung an, daß nicht so sehr der Bestoß, sondern die Almbetreuung das Erosionsgeschehen beeinflussen kann (vgl. Grundsatz 6).

Von den gleichen Mißverständnissen getragen ist offenbar auch eine schriftliche Landtagsanfrage vom 24.7.1987: "Wie will die Staatsregierung dem mittelfristig zu erwartenden Rückgang der Alpbeschickung und den daraus resultierenden ökologischen und wirtschaftlichen Schäden entgegenwirken?", welche seitens des Bayer. Staatsministeriums f. Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten u.a. folgendermaßen beantwortet wurde: "Mit dem bisher aufgetretenen Minderbestoß sind ökologische Schäden nicht begründbar".

Derartige Befürchtungen übersehen, daß unter den heutigen Bedingungen der Beweidungsgrad e r o s i o n s g e f ä h r d e t e r S t e i l h ä n g e (> 30°) zumindest auf größeren, stark reliefierten Almen nur geringfügig von Bestoßveränderungen der Alm beeinflußt wird. Deutliche Korrelationen bestehen nur zur Almbetreuung und Weideführung.

Beispielsweise erfolgte die Blaikenvermehrung der Jenneralmen im Zeitraum 1953 - 1982 keineswegs auf aufgelassenen Almen, sondern gleichzeitig mit einer Halbierung des Kuhauftriebs, aber einer Verdreifachung des Jungrinderauftriebs und zunehmender Vernachlässigung der Almaufsicht (ZWECKL & SPANDAU 1987).

Da unter 8.6 bereits ausführlich Stellung genommen wurde, erfolgt hier lediglich ein ergänzender Hinweis: Die gründlichen Untersuchungen von KELCH (1976) im Kampenwandgebiet lieferten Anzeichen für eine Sekundärstabilisierung brachebegünstigter Abträge. Die Blaikenveränderungen zwischen 1961 und 1974 waren auf Probeflächen, die in d i e s e r Zeitspanne brachgefallen waren, viel deutlicher als auf Flächen, deren Nutzungsende lange vor 1961 lag.

DAV
Deutscher Alpenverein

9) Grundsatz der Verhältnismäßigkeit des Aufwandes

Man könnte diesen Grundsatz auch überschreiben: "Nicht mit Kanonen auf Spatzen schießen!": Bei Alm-Investitionen und beim Betriebsmitteleinsatz (Erschließung, Melioration, Düngung, Bekämpfungsmaßnahmen, Düngerwege usw.) sollten die oft einschneidenden Eingriffe ("ökologische Kosten") gegen das erschließbare Futterpotential abgewogen werden.

Nicht die Fläche oder der bisherige NKG-Bestoß allein, sondern vor allem die pflanzensoziologische Kartierung ist die Ermittlungsgrundlage der almwirtschaftlichen Besatzkapazität. Aus geologischen und höhenklimatischen Gründen futterschwache, vorwiegend steile sowie sehr kleinflächige Almen werden den erheblichen Erschließungs- und Intensivierungsaufwand nur selten rechtfertigen.

(10) Almentwicklung und Almforschung brauchen einen landschaftsräumlichen und standortkundlichen Bezug

Immer wieder bewahrheitet sich, daß Verallgemeinerungen lokaler Beobachtungen und Resultate gerade im hochalpinen Weidebereich wenig hilfreich sind. Auf ein und dieselbe Maßnahme reagieren die verschiedenen Höhenstufen, Reliefzonen, geologischen Zonen und Alpenteile völlig unterschiedlich. Eine Nutzungsart, die sich wie kaum eine zweite in eine übermächtige Natur einfügen muß, benötigt dringend eine angemessene standortkundliche Landschaftsgliederung als Fundament jeder Almförderpolitik und Almentwicklung.

"Mehr als dies bisher üblich war, wird die alpwirtschaftliche Forschung (und Entwicklung; d. Verf.) daher auszugehen haben von der landes- und landschaftskundlichen Kennzeichnung eines gegebenen Gebietes, der sich die geologischen, vegetationskundlichen, hydrologischen u.a. Untersuchungen gleichsam von selbst und aus innerer Notwendigkeit heraus an- und eingliedern. ....In der Gegenwart ist eine bewußte ganzheitliche und landschaftskundliche Ausrichtung der alpwirtschaftlichen Forschung, ihrer Frage- und Aufgabenstellung, aber auch noch aus anderen Gründen mehr denn je erforderlich" (SPLECHTNER 1948, S. 4). Auch diese Darstellung bestätigte wieder einmal die Aktualität dieses Zitats: In sich stimmige, aber nur in e i n e m e i n z i g e n Testgebiet verifizierte und oft auch nur hier gültige Untersuchungsergebnisse werden - nicht unbedingt vom Autor der Untersuchung selbst - verallgemeinert und erhalten um "mehrere Ecken" herum allmählich den Anstrich der Allgemeingültigkeit.

Was fehlt, ist eine klare n a t u r r ä u m l i c h - l a n d s c h a f t s ö k o l o g i s c h e Bezugsgrundlage für Almforschung und Almentwicklung. Das Bewußtsein dieses Defizits macht sich zwar immer wieder in einzelnen Hinweisen bemerkbar ("Das gilt nur für Kalk-, aber nicht für Silikatalmen" u. dgl.); ohne diesen Rahmen aber werden die unnötigen Mißverständisse durch unstatthafte Verallgemeinerungen nicht aufhören.

Dieser Mangel ist um so unverständlicher, als bereits vor dem Krieg (z.B. LETTMAYR für die Traunsteiner Almen) und in der unmittelbaren Nachkriegszeit (vor allem DOMES für das Salzburger Land) wesentliche Grundlagen dafür gelegt, aber zumindest in der Praxis nicht mehr weiterverfolgt wurden.

46 –
+ Managementplan für jede Alm

DAV
Deutscher Alpenverein

(11) Weidewirtschaftlich ergiebige sind meist auch weideverträgliche Standorte

Die Deckungsgleichheit unbedenklicher und rentabler Weidestandorte gilt fast überall. Dort, wo spärlicheres Pflanzenwachstum, Abtragsempfindlichkeit, hohe Trittempfindlichkeit bzw. geringe Tragfähigkeit, Leberegelgefahr, Quellverunreinigungsrisiko den ökonomischen Sinn einer Beweidung in Frage stellen, stehen Belange des Natur- und Artenschutzes besonders im Vordergrund.

(12) Auf Almen verschwimmt die Grenze zwischen "schutzwürdiger" und "nicht schutzwürdiger" Vegetation; Almwirtschaft kann von Artenschutzaufgaben nicht entbunden werden!

Almen sind nicht Exklaven der reinen Wirtschaftslandschaft, sondern integrierende Bausteine einer insgesamt schutzwürdigen Landschaft (wenn auch nicht unbedingt im Sinne von Naturschutzgesetzgebungen). Sogar auf relativ stark beweideten Almflächen kommen attraktive, schutzwürdige, ja sogar seltene Arten wie z.B. Paeonia officinalis, Asphodelus albus, Cytisanthus radiatus, Wulfenia carinthiaca (Südalpen), Horminum pyrenaicum, Crocus albiflorus, Gentiana bavarica, Coeloglossum viride vor.

Besonders die über mehrere Höhenstufen und Reliefeinheiten ausgedehnten Genossenschafts- und Gemeinschaftsalmen (Großraumalmen) sind keine aus der Naturlandschaft "herausgestanzten" Nutzungsinseln, sondern oft umgreifende Wirtschaftseinheit einer für den Biotop- und Artenschutz hochbedeutsamen Landschaft. Naturschutzaufgaben können hier nicht auf Reservate außerhalb oder im Umfeld der Almen beschränkt bleiben, sondern liegen auch im ureigensten Verantwortungsbereich der Almbewirtschafter.
Grundsätzlich sind alle Almwirte und -genossenschaften als Naturschützer herausgefordert. Nehmen s i e diese Aufgaben nicht aus freiem Antrieb wahr, so gibt es keine andere Instanz, die dafür einspringen könnte.

(13) Begünstigung landschaftspfleglicher Nutzungsweisen in der Almförderung

Einige österreichische Bundesländer, der Bayerische Erschwernisausgleich (6 d 1) und das Bayerische Kulturlandschaftsprogramm haben sich bereits auf diesen Weg begeben: Der Mehraufwand durch höheren Almbetreuungsgrad sollte gezielt ausgeglichen werden. Mineraldünger- und Herbizidverzicht, manuelle Narbenpflege- und Entkrautungsmaßnahmen, Behirtung, biotopschonende Auszäunungsmaßnahmen sind (noch) als ausgleichsfähige Elemente in die Förderrichtlinien aufzunehmen.

(14) Angleichung der landschaftspfleglichen Förderrichtlinien über Grenzen hinweg

Alpine Kulturlandschaft ist nicht durch politische Grenzen trennbar. Bergbauern - ob in Südtirol, im Salzkammergut oder in den Seealpen - haben ein Recht auf Chancengleichheit. Almlandschaft ist nicht dort unempfindlicher, wo spezifische schonende Nutzungsweisen weniger förderfähig sind.
Bei der supranationalen Abstimmung einer ökologischen Almpolitik ist die Arbeitsgemeinschaft der Alpenländer (Arge Alp) gefordert, da sie sogar über EG-Grenzen hinweg agieren kann (Graubünden, Slowenien).

DAV
Deutscher Alpenverein

(15) Angleichung der Restriktionen über Grenzen hinweg

Regional unterschiedliche Nutzungseinschränkungen und Auflagen sind nicht nur wettbewerbsverzerrend, sondern erschweren auch Schutzgebietsvorhaben, belasten die psychologische Situation und sind nur selten durch ökologische Unterschiede begründet. Die in ihrer Relevanz für almwirtschaftliche Tätigkeit weit auseinanderklaffenden Verordnungen alpiner Schutzgebiete sind einander zu nähern.

Warum soll die Almwirtschaft des Königsseegebietes stärker beschränkt sein als die Almwirtschaft des Toten Gebirges oder Tennengebirges, obwohl die Naturausstattung dieser 3 Bergstöcke und ihre Belastbarkeit gegenüber der Weidewirtschaft kaum Unterschiede aufweist?

Wie ist den Bergbauern zu vermitteln, daß zwischen manchen Landschaftsschutzverordnungen der Bayerischen Alpen aus almwirtschaftlicher Sicht größere Unterschiede klaffen als zwischen Naturschutzgebieten einerseits und Landschaftsschutzgebieten andererseits?

Z.B. besteht in den Landschaftsschutzgebieten 789.08a "Landschaftsteile am Großen Alpsee", 187.06a "Auerbachtal" und 172.18a "Lattengebirge" eine landratsamtliche Erlaubnispflicht bzw. ein Verbot für Bauten aller Art, Weidezäune mit Betonverwendung, Drahtleitungen, Seilbahnen und Ablagerungen.

Dagegen sind in den Landschaftsschutzgebieten 780.21 a-e "Allgäuer Hochalpen" und 182.03 "Spitzingsee" almwirtschaftliche Bauten grundsätzlich von der Erlaubnispflicht ausgenommen, im LSG 172.15 "Kirchholz" "die landwirtschaftliche Nutzung von der Verordnung unberührt".

Grundwasserstandsveränderung (z.B. durch Dränung) ist ausdrücklich nur im LSG 189.06a "Landschaftsstreifen beiderseits der Bundesstraße 305" von der Zustimmung der unteren Naturschutzbehörde abhängig, obwohl es in den Landschaftsschutzgebieten "Allgäuer Hochalpen", "Grünten und Wertacher Hörnle" und "Spitzingsee" noch viel wichtigere Feuchtstandorte gibt. Obwohl in den meisten almreichen Hochlagenschutzgebieten malerische Wetterbäume stehen, macht dazu nur das LSG "Auerbachtal" (Lkr. Rosenheim) eine präzise Aussage: "Wetterfichten- auch z.T. abgestorbene - und noch nicht zu 1/2 bis 1/3 der Gesamthöhe abgestorbene tiefbeastete Schirmfichten dürfen nicht gefällt werden".

Man vergleiche damit das N a t u r schutzgebiet "Ammergauer Berge", in dem zeitweise Kahlhieb, Almdränungen, Wirtschaftswegebau und Schalenwilddichten bis über 10 SWE/100 ha auch dann unter die "ordnungsgemäße" Bodennutzung fielen, wenn dabei unersetzliche Moore und die letzten Altholzmischbestände beeinträchtigt wurden.

(16) Wichtiger als Verbote ist der Kontakt zu den Betroffenen

Verbote und Auflagen müssen hinter Überzeugungsarbeit rangieren. Nur ein hoher, auf eigener Einsicht beruhender Freiwilligkeitsgrad der Bewirtschafter kann Konfliktsituationen dauerhaft abbauen. Ein großer Lern- und Nachholbedarf besteht im Kontakt zwischen Naturschutzfachleuten und Almbauern bzw. Almfachleuten. Ein geeignetes Gesprächsforum sind z.B. die Alpwanderkurse bzw. Almwanderungen, auf denen alljährlich Hunderte praktizierender Almwirte teilnehmen.

DAV
Deutscher Alpenverein

(17) Grundsätze einer umweltverträglichen Almwirtschaft sind unabhängig von Schutzgebieten

Da die bestehenden oder geplanten Nationalparks, Natur- und Landschaftsschutzgebiete sich bezüglich ihrer Nutzungsempfindlichkeit keineswegs von anderen ungeschützten Gebirgsteilen unterscheiden, sind Grundsätze der Umweltverträglichkeit auf entsprechenden Standorten ü b e r a l l zu beherzigen. Eventuelle Abstufungen können allenfalls auf der Grundlage einer landschaftsökologischen Raumgliederung vorgenommen werden (vgl. Grundsätze 10 u. 13).

Grundsatz 17 relativiert das sogenannte "Konzept der Nutzungsinseln" (vgl. Planungen einiger alpiner Nationalparks) und die nutzungsbezogenen Zonenkonzepte (vgl. RINGLER 1977).
Aus der Sicht des Landschaftshaushalts und Artenschutzes können zumindest Mittel- und Hochalmen keine "Nutzungsinseln" im Sinne ausschließlich wirtschaftsorientierter Intensivnutzungsflächen inmitten einer natürlichen "heilen" Welt sein. Die biologisch-landschaftsökologische Verflechtung mit umliegenden Ökosystemen schafft bestimmte Rahmenbedingungen für die "Nutzungsinseln" der Almen.

(18) Bei der Einstufung "über- oder unterbestoßen" ist große Vorsicht anzuraten!

"Über- oder Unterbestoß" sind weidewirtschaftliche Begriffe (zu knappes bzw. nicht ausgenutztes Futter beim gegebenen Viehbesatz). Im ökologischen Zusammenhang sollten sie vermieden werden. Schwellenwerte für Über- oder Unterbestoß können nicht für ganze Regionen festgelegt werden, sondern unterliegen dem spezifischen Aufwuchspotential der geologisch-orographisch-klimatisch determinierten Standorte.

Beispielsweise sollten so pauschalierende Festlegungen wie: Unterbestoß = mehr als 3 ha/NKG; Überbestoß (über 1000 m) = weniger als 1 ha/NKG; Überbestoß (unter 1000 m) = weniger als 0,5 ha/NKG (BayStMELF 1972) durch präzisere standorts- und vegetationskundliche Taxierungen ersetzt werden.

10.2 Spezielle Leitlinien einer umweltverträglichen Almwirtschaft

Im folgenden werden Vorschläge zu einigen speziellen Problembereichen gemacht.

10.2.1 Unkrautbekämpfung

Herbizideinsatz ist aus den unter 3.2 skizzierten Gründen so weit wie irgend möglich zu vermeiden bzw. durch Ersatzmaßnahmen zu umgehen. Für "Verunkrautungen" mit naturgemäß großflächiger Ausdehnung, z.B. Zwergstrauchbestände, große Farnfluren oder gar Grünerlengebüsche, ist die chemische Bekämpfung von vornherein auszuschließen.
Der Einsatz von Reuthauen für kleinere Flächen und Motorsensen hat sich durchaus bewährt (GABRIEL 1985), wiewohl der Zeitaufwand fast doppelt so hoch ist wie bei Flächenstreichgeräten. Kostenmäßig ist jedoch die mechanische Schwendung (2 860 - 3 200 öS/ha) dem kostengünstigsten Spritzverfahren (4 500 öS/ha) deutlich überlegen. Im Unterschied

DAV
Deutscher Alpenverein

zu chemisch behandelten können mechanisch geschwendete Flächen sofort beweidet werden. Eine Nachweide mit Pferden unterdrückt nachwachsende Zwergsträucher.

Sinnvoll ist die Zwergstrauchschwendung allerdings nur auf r ü c k f ü h r b a r e n Sukzessionsstadien. GABRIEL setzt die Schwelle bei höchstens 30jährigen Alpenrosenstadien und einem relativ dichten Gras- und Kräuterwuchs unter den Stauden.

Staudenfluren auf quellnassen, sickernassen, grundwasser- und bachnahen Standorten, besonders aus Roßminze und Pestwurz, sollten grundsätzlich unbehandelt bleiben. Im Regelfall würden dadurch nur rasch versumpfende und verschlammende "Weideflächen" mit fragwürdigem Ersatzaufwuchs (z.gr.T. Rasenschmiele) gewonnen.

Die Toleranz gegenüber der nicht-chemischen Bekämpfung muß regional unterschiedlich angesetzt werden. So etwa müssen zusammenhängende Alpenrosenheiden und Grünerlengebüsche in den bayerischen Kalkalpen als schutzwürdiger Mangelbiotop angesehen werden. Indessen ist es nicht jedem Bewirtschafter einer ausgedehnten, fettweidearmen Silikatgesteinsalm in den Zentralalpen zuzumuten, auf Zwergstrauchschwendung völlig zu verzichten.

Bei der selektiven Empfehlung einzelner Herbizide bzw. der Trennung in "schädliche" und "unschädliche" Mittel ist größte Vorsicht geboten. Als abschließendes Beispiel sei hier lediglich das so vielgepriesene und vielfach im Almbereich verwendete Asulox (Wirkstoff Asulam) genannt.

BABIKER & DUNCAN (1975) kommen bei ihren Untersuchungen zur Bodenpassage u.a. zu folgenden Ergebnissen (S. 101/102):

"The leaching experiment carried out in columns in the laboratory showed, that asulam is very mobile... This factor (die pH-Abhängigkeit der Asulam-Moblität), taken in conjunction with the electrophoretic behaviour or the pK_a value of asulam would indicate that asulam should be very mobile in soil on the basis of the high water-solubility of the commercial formulation and its anionic structure... As soils under bracken (Adlerfarn, d.Verf.) are generally freely drained and have good structure, substantial quantities of asulam would be expected to find their way into the drainage water... The fact that preliminary studies carried out in this laboratory have shown that no appreciable decomposition of asulam takes place in river water in one month, suggests that the accumulation of asulam residues in water reservoirs could be a very important environmental hazard".

Vor diesem Hintergrund ist die auf den Herbizideinsatz bezogene Feststellung von SEMBACH (1977) geradezu unverständlich: "Aber im Interesse der Erhaltung und Förderung unserer Almen muß uns sozusagen jedes Mittel recht sein".

10.2.2 Wald-Weide-Trennung

Die Verpflichtung, Hochgebirgswälder, insbesondere Schutzwälder vor Weideschäden zu bewahren und großflächig geschädigte Bereiche funktionell zu restituieren, wird heute auch von almwirtschaftlicher Seite in den Nordalpen zunehmend anerkannt. Dort, wo die Forstwirtschaft von Kahlhieb, nachhaltigkeitswidrigen Hiebsätzen, unpfleglichem oder überhöhtem Wegebau abgegangen ist, ist ihre Legitimation gewachsen, ähnlich pflegliches Verhalten auch von der Weidewirtschaft zu fordern. Andererseits darf ein manchmal zu pauschal oder sogar übertrieben dargestelltes Weideproblem nicht vor dem in den nördlichen Randalpen insgesamt schwerwiegenderen Schalenwildproblem ablenken. Wo die jagdli-

DAV
Deutscher Alpenverein

lichen Konsequenzen aus der Bergwaldmisere noch nicht ausreichend gezogen sind, wird das Gleichnis vom Balken im eigenen Auge bemüht werden müssen.

Die WW-Trennung sollte sich auf die faktisch weidebelasteten Waldweiderechtsgebiete konzentrieren. Wahrer Erfolgsmaßstab ist nicht die pro Jahr abgelöste Servitutsfläche, sondern die von einer aktuellen Belastung befreite Waldfläche. In Oberbayern gelang die WW-Trennung bisher vor allem dort, "wo die Lichtweidefläche für eine Jungviehherde genügend groß ist... und im Wirtschaftswaldbereich bis zu 1400 m liegt" (SILBERNAGL 1982); also nicht unbedingt in jenen vordringlichen Fällen, wo die Waldweide immer noch einen hohen Futterbeitrag liefert und die Waldbeanspruchung entsprechend groß ist. Je geringer die derzeitige Ausnützung der Waldweiderechte, desto höher die Bereitschaft zur Ablösung.
Dieser Weg des geringen Widerstandes kann bewirken, daß die tatsächliche Gesamtentlastung der Bergwaldzone viel geringer ausfällt als die Flächenbilanz der Ablösung suggeriert.

Als Kriterien vordringlich abzulösender Waldweiden werden vorgeschlagen:

- ein enges Licht/Waldweide-Flächenverhältnis
- ein enges Bestoß/Lichtweide-Verhältnis
- ein hoher Schutzwald- und Biotopwaldanteil im Waldweiderechtsgebiet
- das Vorkommen besonders weideempfindlicher Sonderbiotope im Waldweidegebiet (z.B. Spirkenreliktwälder, Moore, Feucht- bzw. Anmoorwälder)
- ausreichende Schalenwildreduktion als Vorbedingung eindeutiger Schuldzuweisung an die Weidewirtschaft.

Eine Kartierung der faktischen Waldweidebelastung über die gesamten Bayerischen Alpen würde die Trennungsbemühungen treffsicherer machen und manch hitzige Diskussion versachlichen. Jedes Trennungsvorhaben setzt beträchtliche Einfühlungsgabe nicht nur in die Interessenlagen der Partner, sondern auch der biologischen, standort- und ertragskundlichen Verhältnisse voraus.

Zu warnen ist vor allzu schematischer Durchführung ("Trennung mit der Brechstange"). Bestimmte Waldweiden sind nicht nur hydrologisch-landschaftshaushaltlich-forstlich belastende, sondern biologisch-landschaftsästhetisch durchaus bereichernde Bestandteile der alpinen Kulturlandschaft. Aufgelichtete Weidewälder stellen den biologisch und landschaftlich reichhaltigen Übergang vom Bergwald zur Lichtweide her und haben auch als Schutzräume für das Weidevieh ihre Bedeutung.

Ohne Vollständigkeitsanspruch werden folgende 10 Grundempfehlungen für die Wald-Weide-Trennung gegeben:

(1) Möglichst keine geradlinigen und scharfen Grenzlinien, sondern gleitende Übergangszonen (parkartigen Weidewaldgürtel) schaffen bzw. belassen.

(2) Der neuen Weide zugeschlagene Almwälder sollten nicht nur die Lichte umgürten, sondern bei entsprechender Gelände- und Bestandesstruktur bucht- bis strangförmig in den Waldbereich vorspringen (Prinzip der verzahnenden Abgrenzung).

(3) Großzügigere Zuteilung bereits räumiger und grasiger Waldweideteile reduziert die weidewirtschaftlich und naturhaushaltlich proble-

DAV
Deutscher Alpenverein

matischen Schlagflächen (Humusmineralisierung, Ausbreitung wertloser Schlagunkräuter, rascher Zertritt ungefestigter Waldhumusauflagen, Versauerungsschübe, Sekundärvernässung, Gefahr des großflächigen Herbizideinsatzes).

(4) Ist die Öffnung humusreicher und geschlossener Bestockungsflächen unvermeidbar, so sollte die Verdrängung der rasch aufkommenden Schlaghochstauden keinesfalls mit Herbiziden erfolgen. Die zur Konsolidierung der zunächst lockeren Humusvorräte nötige Weideruhe setzt voraus, daß die alte Waldweide noch während dieser Übergangszeit genutzt werden darf.

(5) Randliche Fichtenaufforstungen sind zu vermeiden, weil sie die tierökologisch bedeutsame Licht/Wald-Grenzzone blockieren würden.

(6) Die Trennung darf nicht zu Lasten wertvoller Biotope im Bereich der neuen Lichte gehen. Zieht die Ablösung eine Planierung, Entwässerung, Aufdüngung bzw. stark zunehmende Trittbelastung von wertvollen Almbiotopen nach sich (z.B. Buckelwiesen, Halbtrockenrasen, alpine Rasen, floristisch hochwertige Borstgrasrasen, Quellfluren, Anmoore, Moore, Zwergstrauchheiden, Krummholzbestände), so sollte zunehmender Weidedruck auf wertvolle Biotope durch entschädigungspflichtige Zielbestoßregulierung vermieden werden.

(7) (In)direkte Beeinträchtigungsfolgen der WW-Trennung für wertvolle Bestände im künftigen Lichtbereich lassen sich nur einkalkulieren, wenn jedem Trennungsvorhaben eine pflanzensoziologisch-standortkundliche Kartierung des potentiellen Lichtbereichs vorhergeht.

(8) Die Aufwuchsbilanzierung der neuen Lichtfläche muß schonbedürftige Pflanzenbestände ausklammern. Die Futterkapazitätsermittlung darf nicht von der Intensivierung schutzwürdiger Magerbiotope ausgehen.

(9) Für Ersatzrodungen möglichst geschälte Bestände der Monokulturen bevorzugen!

(10) Neurodungen nicht völlig kahlschlagen, sondern Altbaumgruppen stehen lassen!

Wo für WW-Trennungen die Voraussetzungen fehlen, schlägt SCHWAB (1984) als Notlösung eine Kombination aus Zäunungsschutz und aufgeweiteten Pflanzabständen vor. Pflanzenzahlen von nur 3000 Stück/ha gegenüber früher 5 000 - 10 000 sichern eine gewisse Beweidungsmöglichkeit nach Auflassung des Jungwuchszaunes. Nach der Altholzernte in weitem Pflanzverband rasch wiederaufgeforstete Flächen unter zeitgerechter Stammzahlregulierung (Läuterung) liefern nach vorübergehender Einzäunung weit mehr und besseres Weidefutter als verunkrautete Schläge ohne Schutz und Pflege. Da der Weideverbiß erst bei Verknappung des Grasaufwuchses gefährliche Ausmaße annimmt, können Kurzbeweidungen am Ende (bzw. Beginn) der Weideperiode die Futtersituation entlasten und den Weideverbiß erheblich verringern.

Wie die Schachten (ehemalige Almen des Böhmerwaldes) zeigen, sind Brachinseln im Bergwald wichtige Ergänzungsbiotope und häufig auch landschaftliche Höhepunkte. Nach der WW-Trennung zurückbleibende Blößen mit metastabilen Hochgrasfluren sollten auf keinen Fall aufgeforstet werden. Erosionssicherung ist zumindest auf flacheren Standorten unnötig. Dem Beispiel des Ruckowitz-Schachten am Falkenstein folgend wäre auch in den Alpen grundsätzlich ein Pflege-Engagement der Forstver-

DAV
Deutscher Alpenverein

waltung auf landschaftlich attraktiven Almbracheinseln denkbar. Allerdings darf diese Nachfolgepflege nicht in mineralisch gedüngte Wildwiesen umschlagen. Wo düngerfreie Bedarfspflege sich nicht einrichten läßt, sind auch (hochstaudenreiche) Langgras- oder Seggenbrachen nicht die schlechteste Lösung, vermindern sie doch u.U. die Attraktivität dieses Einstandsgebietes für das Schalenwild. In vielen Fällen werden solche Blößen aber durch das Schalenwild offengehalten.

10.2.3 Almerschließung

Die verschiedentlich vorgebrachte "landeskulturelle Funktion" der Almerschließung (PKW-Erreichbarkeit als Voraussetzung der Almpflege) ließ sich bisher durch systematische Untersuchungen nicht bestätigen*. Auch die Argumentation, ohne Fahrzeugerschließung müsse die Almbewirtschaftung aufhören und dadurch breite sich die Erosion unaufhaltsam aus, beruht auf einem generell nicht belegbaren Zusammenhang von Nutzungsstop und langfristiger Erosionszunahme.

Wegeerschließungen können daher seriöserweise nur mit ökonomischen Argumenten begründet werden (almwirtschaftliche Effizienz).

Wie bei Hochgebirgsforstwegen ist auch bei almwirtschaftlichen Erschließungen der belegbare Nutzen gegen die "ökologischen Kosten" abzuwägen, denn neue Wirtschaftswege gehören zu den gravierendsten Hochlageneingriffen überhaupt.

Unerläßliche Kriterien in diesem Abwägungsprozeß sind:

- direkter Betroffenheitsgrad schutzwürdiger Biotope (Kartiereinheiten a und b der alpinen Biotopkartierung, darüber hinausreichende Vorkommen seltener Arten, Teilhabitate gefährdeter Tierarten), ausgedrückt u.a. in Durchschneidungslänge, Tangierung wichtiger Randbiozönosen
- indirekter Betroffenheitsgrad schutzwürdiger Biotope, so z.B. Zerschneidung isolierter, räumlich begrenzter und gefährdeter Pflanzen- und Tierpopulationen, mögliche Beeinträchtigung von Oberflächenwasser(nahem)-Abfluß und damit von talseitig anschließenden rheophilen Feuchtbiotopen, z.B. Quellhorizonten und Hangmooren, Einschwemmung von Feinmaterial aus dem Schüttkörper
- nicht vermeidbare Durchschneidung geologischer Risikozonen (Gefahr der Entstehung neuer Feststoffherde, Labilisierungsinitialen)
- Lebenserwartung bzw. Erhaltungschancen des den Wegekörper nach oben absichernden Schutzwaldes (Prognose der lokalen Waldschadensentwicklung).

Da jede Erschließung grundsätzlich die Möglichkeit zur Aufdüngung und -kalkung vorhandener Almrasen, zum Antransport von Futtermitteln, Talgülle sowie Herbiziden eröffnet, ist auch die Schutzwürdigkeit des Vegetationsmosaiks auf der Almlichte für die Trassenbewertung relevant. Nehmen schonwürdige Vegetationseinheiten im Sinne von SPATZ, SPRINGER & SPANDAU (1985) einen erheblichen Teil der beweidbaren bzw. potentiell "intensivierbaren" Fläche ein, so sollten Maßnahmen vermieden werden, die der Vereinheitlichung und Artenverarmung der Weidenarbe Vorschub leisten.

Zwar wird gesamtalpin immer noch ein erheblicher Teil der Almen ohne PKW-Erschließung bewirtschaftet. Doch ist die Bewirtschaftungser-

---

* Beispiel: Hangmoorbeeinträchtigung durch die Neutrassierung des Piesenalpweges bei Rohrmoos

DAV
Deutscher Alpenverein

schwernis durch Erschließungsverzicht nicht in Abrede zu stellen. Die AZ-Wiedergabe eines Hirteninterviews auf der Allgäuer Eckalpe: "Oft bleibet die Hirta gar it den ganze Sommer oben. Wenn sie mal bada oder fernseha wolla, fahret sie oifach mitm Auto ins Tal. Des ist für mi koi richtige Alpe mehr" (AZ, 21.9.1987) suggeriert allerdings sogar einen Zusammenhang von PKW-Erschließung und Betreuungsrückgang*.

Grundsätzlich ist auch der Verzicht auf PKW-Erschließung zu den landschaftspflegerischen Leistungen der Almwirtschaft mit Förderungsanspruch zu zählen. Durch Minimalausbau auf den jahrhundertealten Trassen auf Schlepperbefahrbarkeit läßt sich in vielen Fällen der Eingriff so reduzieren, daß ein Ausbauverzicht keinen speziellen Förderanspruch begründet.

Dort, wo

- der mögliche Futterbeitrag der Alm ohne Zurückdrängung schonbedürftiger Pflanzengeseilschaften eine unabweisbare Bedeutung für den Talbetrieb/die Talbetriebe hat
- die Inanspruchnahme naturnaner Biotope sich (weitgehend) vermeiden läßt
- ausgeschlossen werden kann, daß die Erschließungsverbesserung keinen Rückgang der Narbenpflege und Viehbetreuung auslöst,

stellt sich die Frage nach der schonendsten Ausbauart. Alleinseligmachende Rezepte können nicht erwartet werden. Kardinalpunkt ist die Auswahl der Trasse mit der geringsten Stör- bzw. Zerschneidungswirkung im alpinen Biotopsystem (s.o.). Alle anderen Möglichkeiten zur Konfliktminimierung, besonders bautechnischer und ingenieurbiologischer Art, sind dagegen nur nachrangig, wenn auch nicht bedeutungslos (siehe unten).

Unbedingt zu vermeiden ist z.B.

- die Durchtrennung geschlossener, manchmal nur noch inselartiger Bergmischwald-Althölzer
- Die Trassenführung im Grenzbereich Bergmischwald/Bergfichtenwald zu Offenlandbiotopen bzw. Lichtweiden (wertvoller Ökoton).

Unbedingt anzustreben ist eine möglichst enge Anlehnung an die alte Wegeführung, die im Regelfall auch die geologisch und lawinenkundlich "ausgereifteste" Trasse sein wird. Äußerste Beschränkung der Wegebreite und Inkaufnahme relativ hoher Steigungswerte erleichtern die Verwendung alter Trassenstücke und reduzieren den Gesamteingriff. Obendrein können sie die wirtschaftlichere Lösung sein:
"Auf alle Fälle würde ich die steilere, gut ausgebaute Straße einer etwas flacheren, erodierten, beschädigten Naturstraße vorziehen, wenn sich die Baukosten der beiden Straßen etwa die Waage halten. Für Zufahrts- und Stichstraßen bedeutet eine Erhöhung der Maximalsteigung von 10 auf 14 %, daß bei gleichen Baukosten 25 bis 30 % mehr in den Ausbaustandard investiert werden können, weil die Straßenlänge etwa in diesem Verhältnis abnimmt" (KUONEN 1975).

---

* Siehe POPP (1984, S. 230): "Eine deutliche Verbesserung der Bewirtschaftungsverhältnisse durch bessere Erschließung der Alpflächen konnte im Rahmen des für die vorliegende Arbeit angewendeten Luftbildauswerteverfahrens nicht festgestellt werden. Ebensowenig ließ sich die Annahme bestätigen, daß sehr schlecht erschlossene Alpen sich auch in sehr schlechtem Allgemeinzustand befinden"

DAV
Deutscher Alpenverein

Allerdings deutet dieser erfahrene Schweizer Wegebauer auch die Steigungsgrenzen an:
"Bei über 60 % Hangneigung muß die Straße oft vollständig in den Einschnitt gelegt werden, so daß ein Massenausgleich nicht mehr möglich ist und Deponien angelegt werden müssen", und weiter:
"Bei Erdarbeiten und besonders bei Felssprengungen sind im steilen, schwierigen Gelände vorübergehende kleinere Schäden nie zu vermeiden.... Beim Bau ist auf möglichst schmale Bauflächenbreiten zu achten, was durch eine gute Geländeanpassung gelingt (nicht der gerade Weg ist der beste!). Gebiete unterhalb der Straße müssen vor abrollendem Material geschützt werden. Als Schutzmaßnahmen kommen Böschungsfüße, Auffangbermen, Astlagen, Zaunanlagen, Netze usw. in Frage. Überschüssiges Material darf nicht an jeder beliebigen Stelle über die Böschung geschüttet werden.
Die Maßnahmen zur Schadensverhütung kosten Geld. In der Schweiz gibt es Beispiele, bei denen für Landschafts- und Waldschutz unter vergleichbaren Verhältnissen mehr Geld aufgewendet wurde als in Deutschland oder Österreich für den gesamten Bau... Unserer Meinung nach gehören diese Schutzmaßnahmen zur Bauausführung"..... "damit die Wunden in der Landschaft und in der Seele der Landschaftsschützer klein bleiben und nach kurzer Zeit wieder vernarben..."

10.3 Szenarios für die Weiterentwicklung der Almwirtschaft

Aus verschiedensten Überlegungen landwirtschaftlich und naturschutzorientierter Interessengruppen sind grundsätzlich folgende Szenarios für die künftige Almwirtschaft denkbar:

(1) Bedingungslose Erhaltung aller Almen und Förderung allein nach ökonomisch-agrarpolitischen Kriterien (Ertragsmaximierung)

(2) Almförderung an landschaftspflegliche Bewirtschaftungsweisen geknüpft, keine Abstufung nach Förderwürdigkeit der Almgebiete

(3) Almförderung (besonders Erschließung) zusätzlich an Vorranggebiete mit günstigen Ertragsverhältnissen und geringen landschaftsökologischen Risiken gebunden (Förderzonen)

(4) Almförderung wird aus volkswirtschaftlichen oder ökologischen Gründen eingestellt; viele Almen laufen aus, werden ausschließlich aus touristischen und jagdlichen Rücksichten weiterbeweidet oder aufgeforstet.

Die derzeitige Praxis entspricht den Szenarios (1) und (2). Landschaftspflegerische Fördervoraussetzungen sind im Ansatz bereits zu erkennen (z.B. 1 ha/GV). Generell herrscht jedoch die Tendenz, Almwirtschaft insgesamt als landschaftserhaltend zu verstehen, so daß sämtliche Erschließungs-, Instandhaltungs-, ja sogar Intensivierungsmaßnahmen letztlich auch der Landschaftspflege dienen sollen. Zu Szenario (3) wurden z.B. in der bayerischen Almpolitik ausgangs der 70er Jahre vorübergehend Überlegungen angestellt. Vorschub leistete hierzu die parallel laufende Agrarleitkartierung, die auch auf den Almen das unterschiedliche standörtliche Leistungsvermögen räumlich abgrenzte. Eine noch deutlichere Abstufung hinsichtlich der Förderungswürdigkeit hätte eine Umsetzung der Hanglabilitätskartierung der Bayerischen Staatsforstverwaltung oder der alpinen Biotopkartierung gebracht. Folgte man den Sanierungsvorschlägen etwa von LAATSCH & GROTTENTHALER (1973), so wären auf 15 Testblättern TK 25 zwischen Josefsthal und Linderhof 47 % der Lichtweideflä-

DAV
Deutscher Alpenverein

chen wegen ihrer Zugehörigkeit zu den Hanglabilitätsstufen 3 und 2-3 einer schutzwirksamen Waldbestockung zuzuführen (eigene Flächenermittlung aus der Überlagerung von "Almen/Alpen in Bayern" und den Hanglabilitätskarten der Staatsforstverwaltung). Auch die nach Vorschlägen der Biotopkartierung aus der beweidbaren Fläche herauszunehmenden "Schonflächen" mit starker Beeinträchtigung erreichen gebietsweise beträchtliche Anteile. So zählen im Geigelsteingebiet 15 % der in der Agrarleitkartierung ausgewiesenen Weidefläche zu den Schonflächen, im Kampenwandgebiet sind es sogar 33 % (RITTER 1975). Da sich Zonen hoher Hanglabilität und Biotop- bzw. Schonflächen sehr ungleich auf die einzelnen Almen verteilen, wäre Szenario (4) für einzelne Almgebiete nicht allzu fern, falls die genannten Kartierungen über den Rang von Fachgutachten hinaus bindende Wirkung erlangen sollten.

Zwischen allen Interessenlagen kompromißfähig erscheinen weder die bedingungslose Ertragsmaximierung im europäischen Grundwasser-, Erholungs- und Artenreservoir Nr. 1 noch die Einstellung der Almwirtschaft. Daher sind wohl nur die Szenarios (2) und (3) kurz- bis mittelfristig realistisch. (Für den Fall eines weiter fortschreitenden Waldsterbens siehe aber Kap. 11).

Innerhalb der Szenarios (2) und (3) stehen folgende Bewirtschaftungsalternativen mit ihren hier nicht darstellbaren Übergangs- und Kombinationstypen zur Beurteilung an:

(a) Ertragssteigerung auf "hoch belastbaren" und Nutzungsfreistellung von futterschwachen, "wenig belastbaren" Almteilen (Intensivierung und Flächeneinschränkung)

Düngen, chemische Unkrautbekämpfung, Melioration und Schlagunterteilung auf relativ ebenen, trockenen und hüttennahen Flächen; Auszäunen beweidungsempfindlicher, nicht intensivierungswürdiger und meist naturschutzbedeutsamer Steillagen, Naßbiotope, Magerweiden (z.B. reine Borstgrasrasen, Zwergstrauchheiden, Polsterseggenrasen), Almwälder und Krummholzzonen

(b) Extensive Nutzung der gesamten Rechtsfläche, zusätzlich ertragssteigernde Maßnahmen auf Teilflächen (Intensivierung ohne Flächeneinschränkung)

(c) Extensive Nutzung der gesamten Rechtsfläche (traditionelle Nutzung)

(d) Extensive Nutzung unter Ausschluß wenig belastbarer und naturschutzwichtiger Biotope mit vernachlässigbarem Futterbeitrag (traditionelle Nutzung mit Flächen-, aber ohne Futtereinschränkung)

(e) Extensive Nutzung unter Ausschluß gering belastbarer Standorte mit merklichem Futterbeitrag (traditionelle Nutzung mit Flächen- und Futtereinschränkung).

Variante b dürfte heute am häufigsten sein. Variante a ist bzw. war das Ziel alpwirtschaftlicher Integralsanierungen vor allem in der Schweiz, aber auch im Ammergebirge (Halblech) und im Allgäu.

Einzelne Almen wirtschaften aber noch wie eh und je (Variante c). Der Fall d begegnet uns auf Almen, wo die Bewirtschafter aus eigener Einsicht almwirtschaftlich wertlose Sonderstandorte auszäunen (z.B. Moore, Dolinen, Quellfluren). Der Fall e hingegen erscheint kaum zumutbar und

DAV
Deutscher Alpenverein

dürfte daher in aller Regel in die Situation a einmünden. Ein Beispiel sind Wald-Weide-Trennungen: der Futterverlust durch Auszäunung von Wäldern kann hier im allgemeinen nur durch Beschaffung von Ersatzweiden (z.B. Wank-, Krottenstein- und Wasserscheidalpe im Ammergebirge) und/oder Ertragssteigerung/Melioration der Lichtweiden aufgefangen werden.

Einer neuzeitlichen Betriebswirtschaft wird Variante (a) am besten gerecht. Hier wird absolute Schonung empfindlicher Almstandorte mit der unausweichlichen botanischen Vereinheitlichung auf den Intensivkoppeln und dem höchsten Erschließungs- und Ausstattungsstandard erkauft. Gewissermaßen wird die Entmischungstendenz der modernen Agrarlandschaft, d.h. der Verlust extensiver zugunsten intensiver bzw. ungenutzter Flächen, in die Hochlagen getragen. Viele Naturschützer können sich mit einer Almlandschaft, in der zwar Alpenrosenheiden und Naßflächen völlig ungestört bleiben, aber dahinter moderne Almgebäude, Gülleanlagen, Elektrozäune, Asphaltstraßen und regelmäßiger Fahrzeugverkehr Dominanten setzen, nicht befreunden. Auch jene Vertreter der Almwirtschaft, die deren traditionellen Charakter wahren wollen, sowie Fremdenverkehrsmanager, die den schindelgedeckten, steinbeschwerten und sennerinnenbewohnten Kaser in ihre Prospekte aufgenommen haben, werden sich an derartigen Rationalisierungs- und Entmischungstendenzen stoßen.

Diesem "Lager" behagt Variante (c), in der der Nutzungseinfluß auf eine maximale Fläche verteilt wird, eher. Diese arbeits- und personalextensivste Nutzungsform erhält die Alm trotz Arbeitskräftemangel und erleichtert notfalls auch die Umwidmung von Rinder- in Schafbestoß. Die zwangsläufig höheren Risiken für wenig belastbare Standorte können zwar durch Auszäunen in gewissem Umfang entschärft werden, die Bereitschaft der Bewirtschafter hierzu dürfte aber meist gering sein, wenn der damit verbundene Aufwand nicht durch Ertragssteigerung auf anderen Standorten (über)kompensiert wird (vgl. a).

Ohne Zäunungsaufwand wird sich die Beanspruchung empfindlicher Biotope etwas verringern lassen, wenn ertragssteigernde Maßnahmen auf Teilflächen einen Futterausgleich schaffen (Variante b).

Eine völlige Sicherung ist damit aber nicht zu gewährleisten. Die Abzäunung solcher naturschutzwichtiger Sonderstandorte wird sich im allgemeinen leichter durchsetzen lassen, wenn damit kein nennenswerter Aufwuchsverlust einhergeht. Dies ist z.B. bei Wollgras-Tümpeln, Alphochmooren, Quellfluren, Schneetälchen, Braunseggenrieden, Windecken der Fall, mithin Standorten, deren Futterwert und/oder Trittfestigkeit minimal sind (Variante d).

10.4 Räumlich differenziertes Konzept für die Bayerischen Alpen

Mit Bezug auf die Szenarios (3.) und im Rahmen der Grundsätze (1., 2.) wird ein räumlich differenziertes Grundkonzept für das Bayerische Almgebiet zur Diskussion gestellt. Besondere Berücksichtigung finden dabei die derzeitige agrarpolitische Rahmensituation, die Gesetzeslage beim Biotopschutz und das Ertragspotential der wichtigsten Pflanzengesellschaften im Weidebereich.

DAV
Deutscher Alpenverein

10.4.1 Ausgangsthesen

1) Der Trend zur Produktionsdrosselung macht auch vor dem Berg- und Almgebiet nicht halt. Eine generelle Steigerung des Aufwuchspotentials im Almgebiet paßt nicht in die gegenwärtige agrarpolitische Situation.

2) Das Berg- und Almgebiet gehört zu jenen Grenzertragsregionen, in denen der "Jahrhundertvertrag mit der Landwirtschaft" und die "EG-Marschroute" den Intensivierungsverzicht bzw. die Extensivierung belohnen oder zumindest ausgleichen sollen.

3) Die Förderangebote des Bayerischen Umweltministeriums (Landschaftspflegeprogramm, Erschwernisausgleich, Programm für Trokkenstandorte) gelten grundsätzlich auch für den almwirtschaftlichen Nutzungsbereich.

4) Viele Pflanzengesellschaften des alpinen Weidebereichs fallen unter den generellen Umwandlungsschutz nach Art. 6 d BayNatSchG (s. Abb. 149).

5) Auch Pflanzengesellschaften mit erheblichem Ertragssteigerungspotential (z.B. Klee-Ausbildung des Borstgrasrasens, magere Kammgras-und Milchkrautweiden) können naturschutzfachlich erhaltenswert sein (als Dauer- und Ergänzungslebensraum gefährdeter Arten)*.

10.4.2 Rahmenkonzept auf der Basis der Pflanzengesellschaften

Ausgangspunkt ist eine schematische Zusammenstellung der wichtigsten Pflanzengesellschaften bayerischer Almen (Abb. 147). Ein Großteil der pflanzensoziologisch-ertragskundlichen Untersuchungen bis 1983 wurde auf die Parameter Höhenbereich, vorherrschende Exposition (Schatt- oder Sonnseite), Hangneigungsbereich, Trockensubstanzertrag (dt/ha), Ertrag in Kilostärkeeinheiten (KStE) und Ertragswertzahl ausgewertet. Die angegebenen Wertbereiche spiegeln also nicht unbedingt die gesamte Spannweite der Pflanzengesellschaft, sondern nur die betreffenden Untersuchungsgebiete wider.

In grober Vereinfachung der geologisch-orographischen Unterschiede werden die Ergebnisse in 3 Schema-Profilen (Karbonatgebirge, Molassegebirge, Mergelgebirge) zusammengefaßt. "Karbonat" steht z.B. für große Teile der oberbayerischen Voralpen, "Molasse" für die Nagelfluhberge des Westallgäus und "Mergel" vor allem für die Fleckenmergel-Grasberge des Oberallgäus, ebenso aber auch für die entsprechenden geologischen Teilbereiche in anderen Teilen der Bayerischen Alpen.

Selbstverständlich sind damit nicht alle Gesellschaften und Ausbildungen, sondern nur die flächenmäßig wichtigsten abgedeckt.

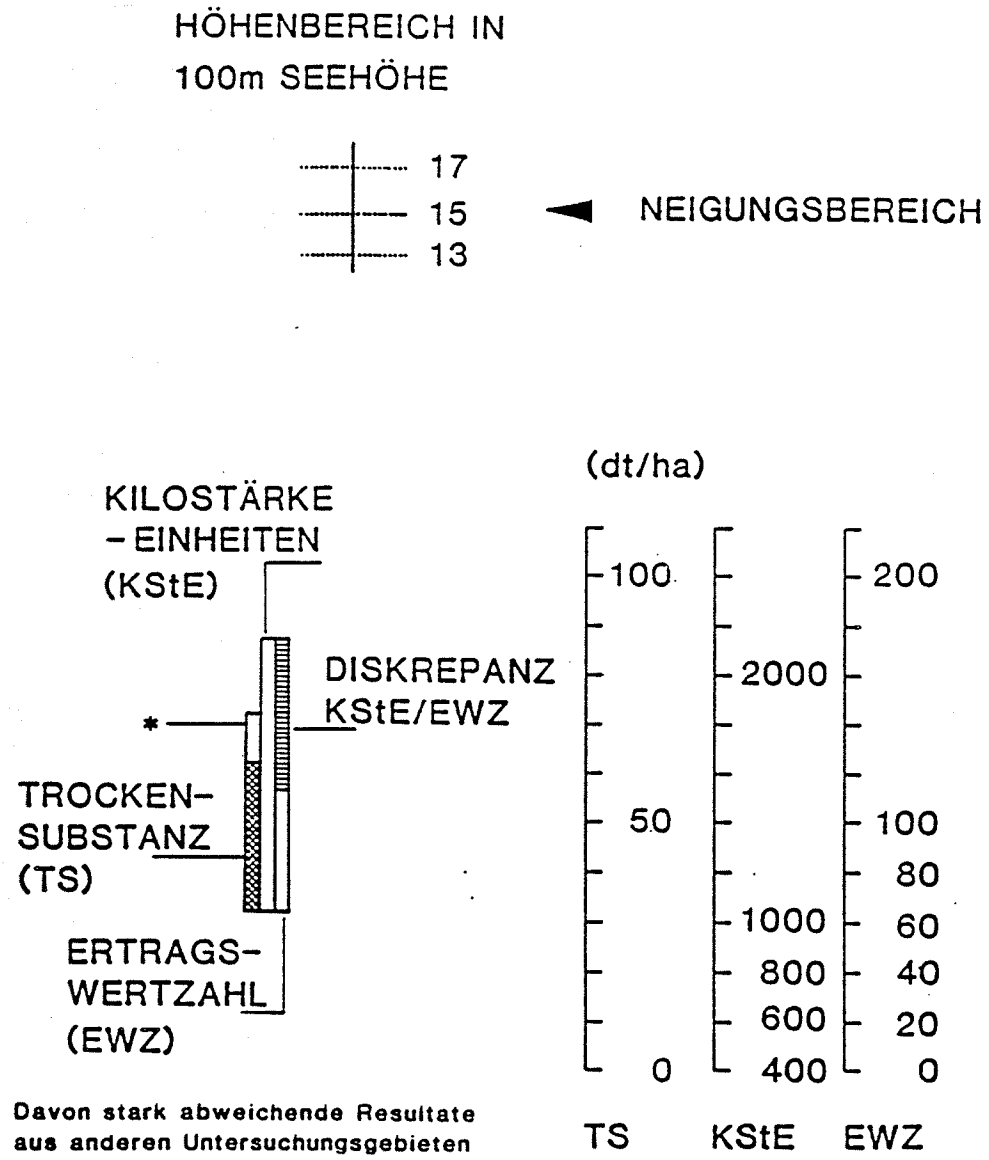
---

* Sogar die meistgehaßten aller Alm-Pflanzenbestände, die Lägerfluren, können durch sehr seltene Arten wie Senecio rupestris und S. gaudinii (um Berchtesgadener Sennhütten) sowie durch ihre tierökologische Ergänzungsfunktion (vgl. Kap. 6) zu den erhaltenswürdigen Biotopen gehören.

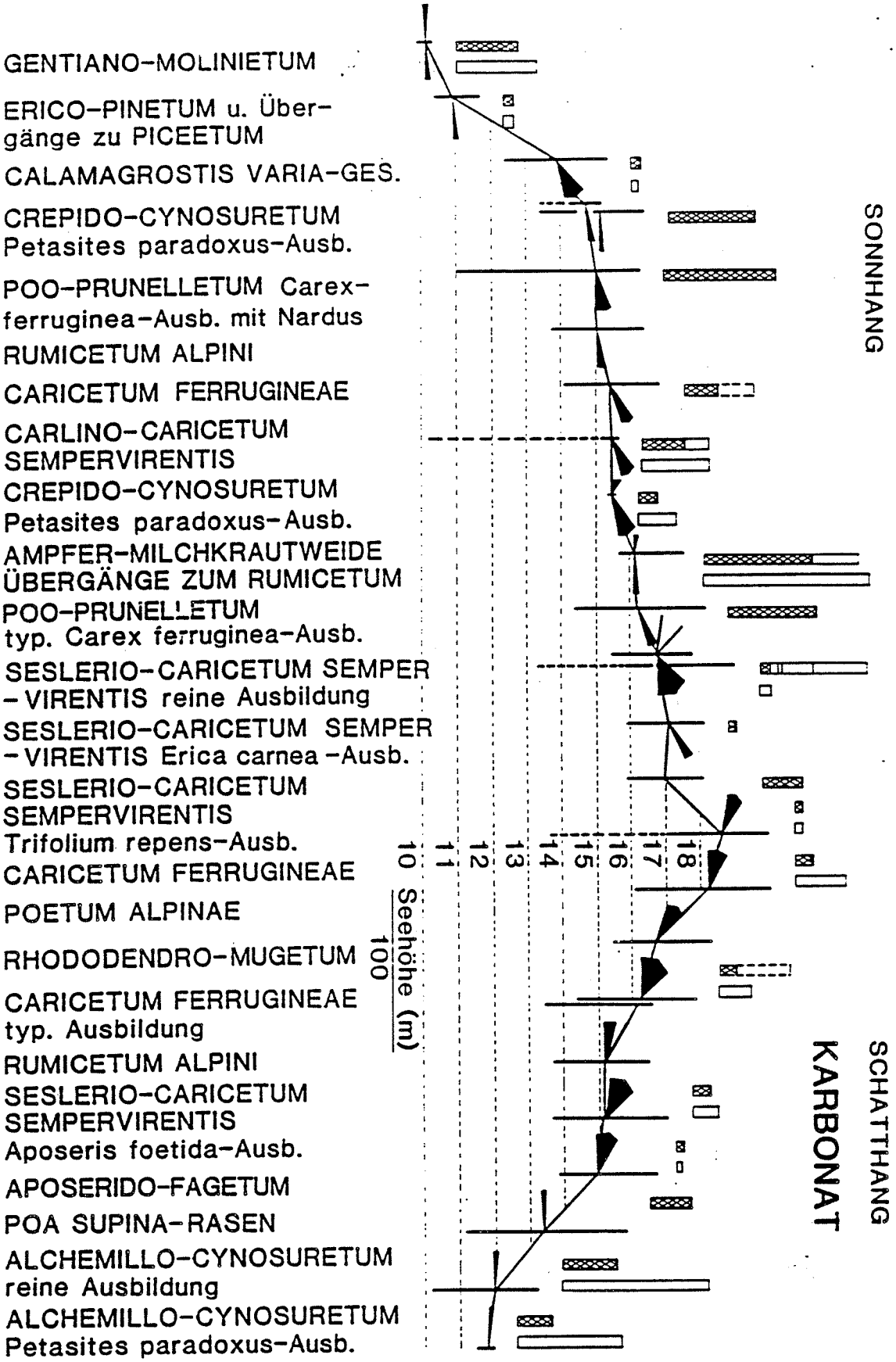
DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 147: Weidewert, Höhenbereich, Hauptexposition und Hangneigungsbereich wichtiger Vegetationseinheiten nordalpiner Almgebiete

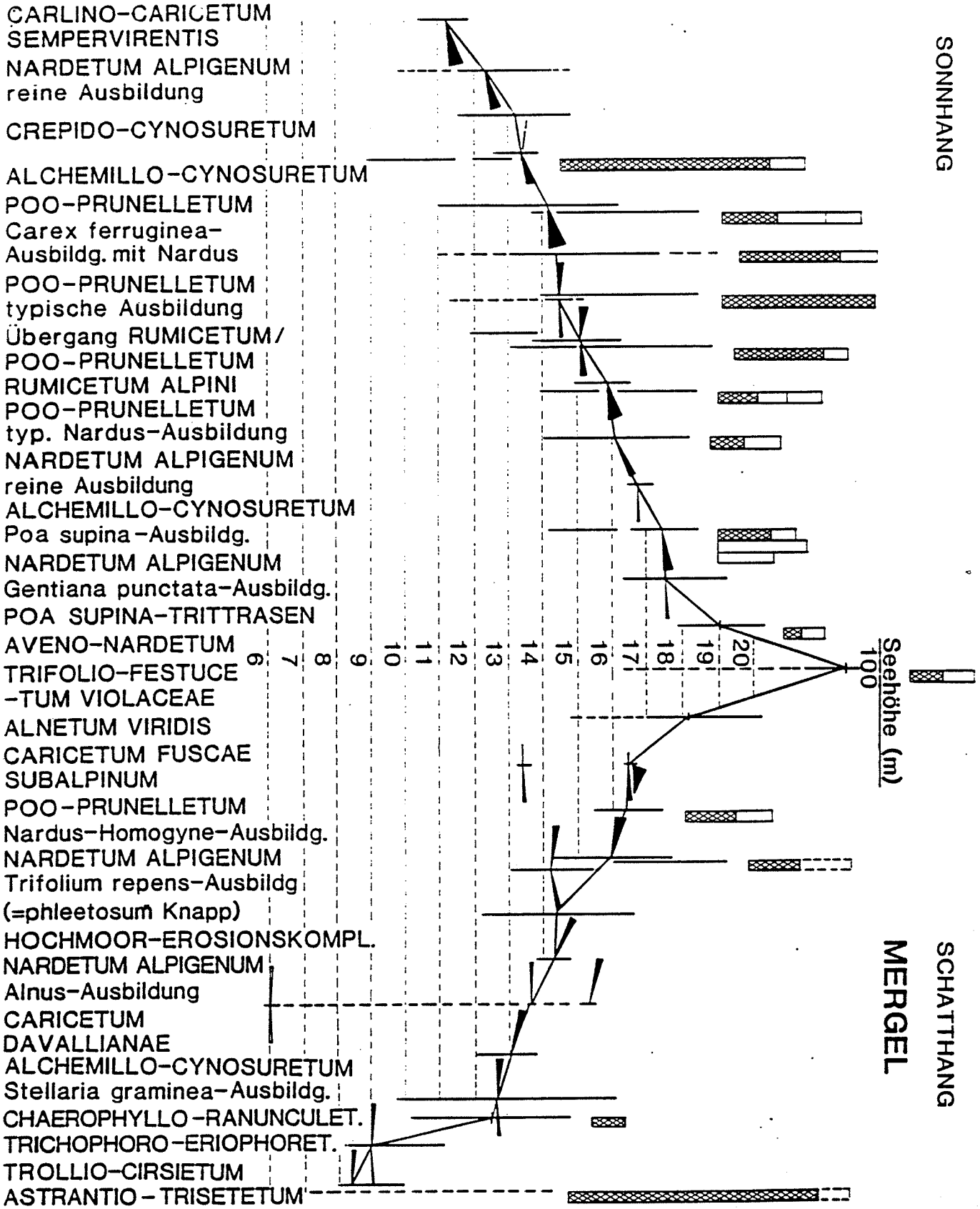
Daten aus den Untersuchungsgebieten von FORREST & SMITH (1975), KAU (1981), KLUG-PÜMPEL (1978), KNAPP, G. u. R. (1953), KÖCK (1980), LIPPERT (1966), RAWES & WELCH (1969), REHDER (1971), RINGLER (unpubl.), OBERDORFER (1983), SIEDE (1960), SPATZ (1970, 1974), SPATZ et al. (1979), BayStMELF (1972), WEIS (1980) und ZIELONKOWSKI (1975) wurden stark vereinfacht auf graphischem Weg zusammengefaßt. Die Gesamtvariation der Daten wurde in 3 Schemaprofilen dargestellt, die den almwirtschaftlich sehr unterschiedlichen Hauptgesteinsbereichen der nördlichen Randalpen entsprechen.
Mangels entsprechender Untersuchungen in den Nordalpen wurde ausnahmsweise auf außerhalb erarbeitete Ergebnisse korrespondierender Vegetationseinheiten zurückgegriffen.
Die Original-Bezeichnungen der Autoren wurden beibehalten. Überlappungen der beschriebenen Einheiten sind nicht auszuschließen.



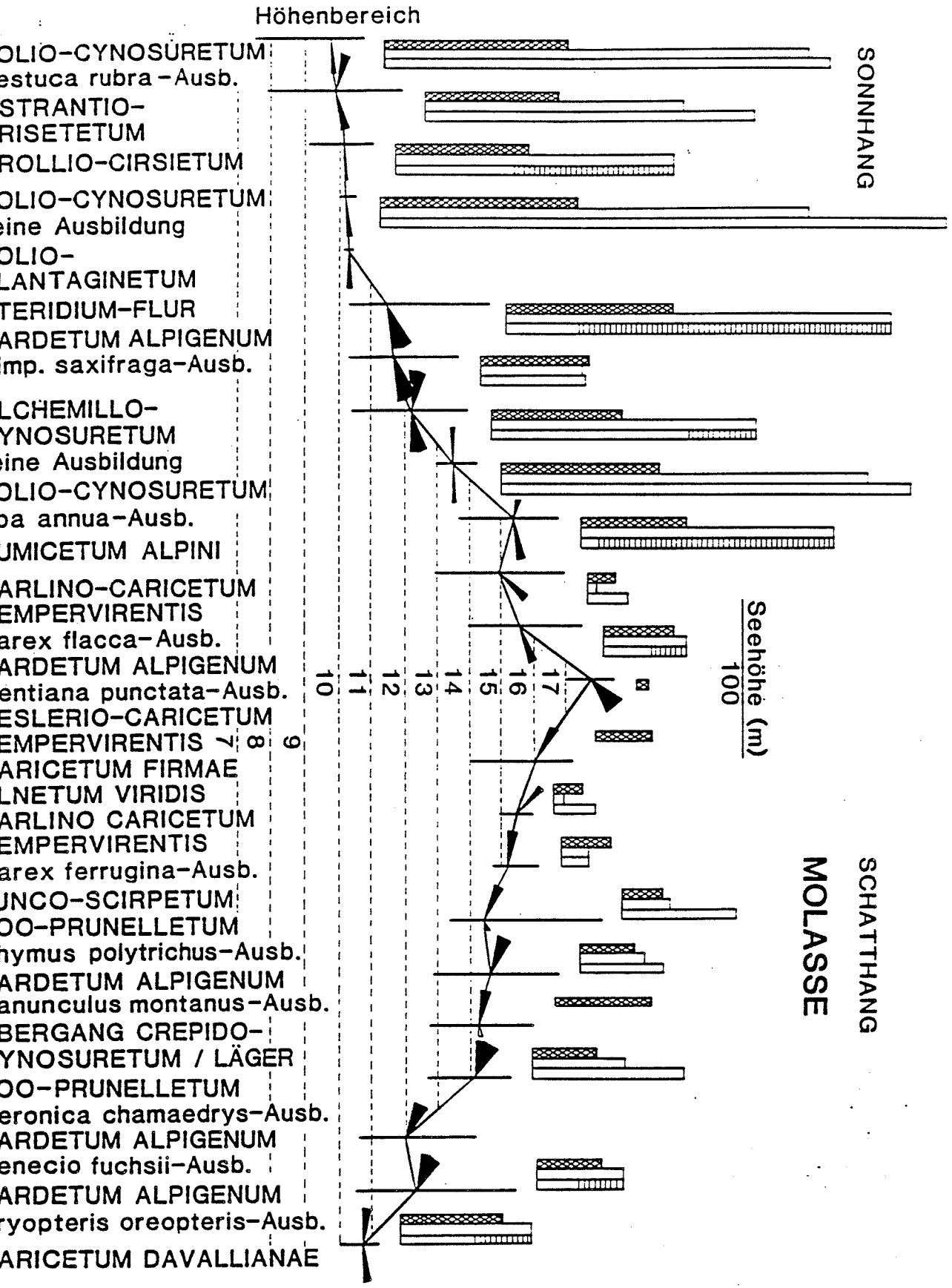
DAV
Deutscher Alpenverein



DAV
Deutscher Alpenverein

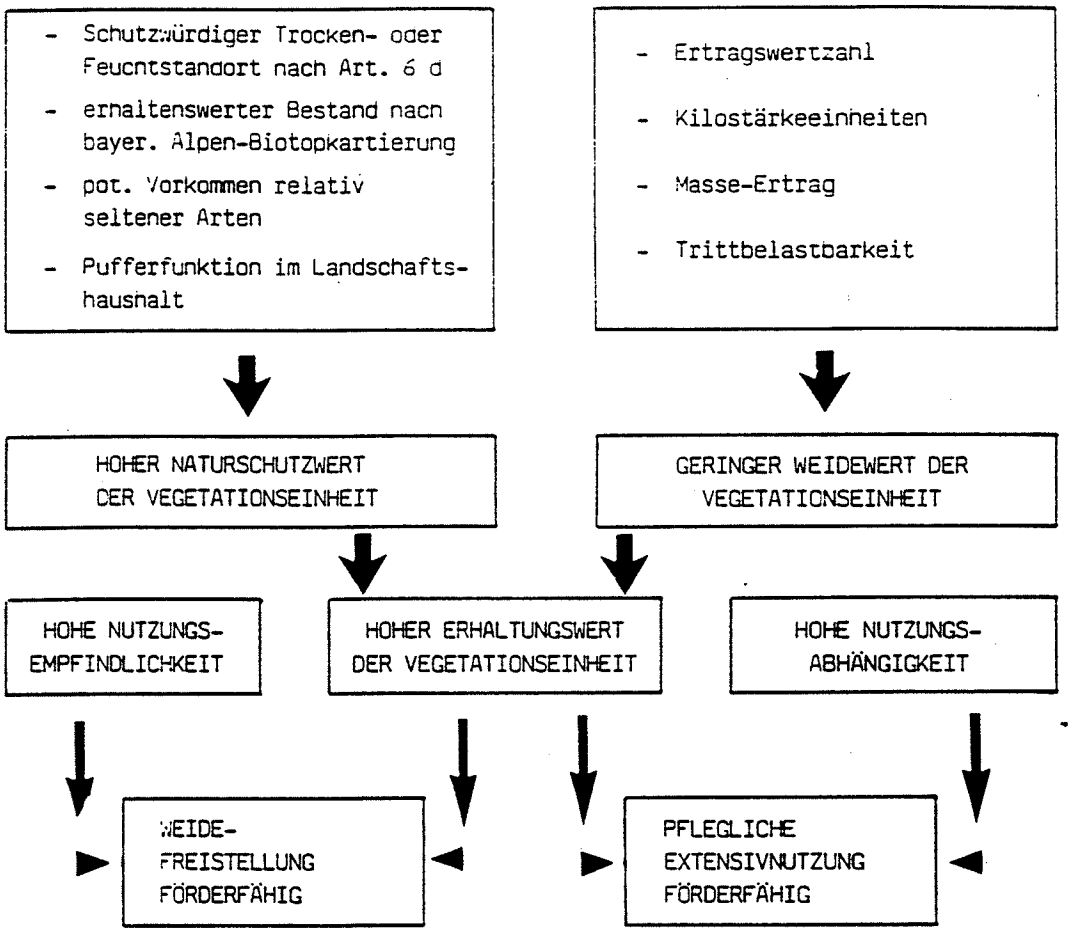


DAV
Deutscher Alpenverein



DAV
Deutscher Alpenverein

Die Pflanzengesellschaften im Almbereich werden folgendermaßen bewertet:



Einen diesen Kriterien folgenden Bewertungsvorschlag für die in Abb. 147 zusammengefaßten Vegetationseinheiten illustriert Abb. 149. Die stark verkürzenden Spaltenbezeichnungen bedürfen einiger Erläuterungen:

Weidewert

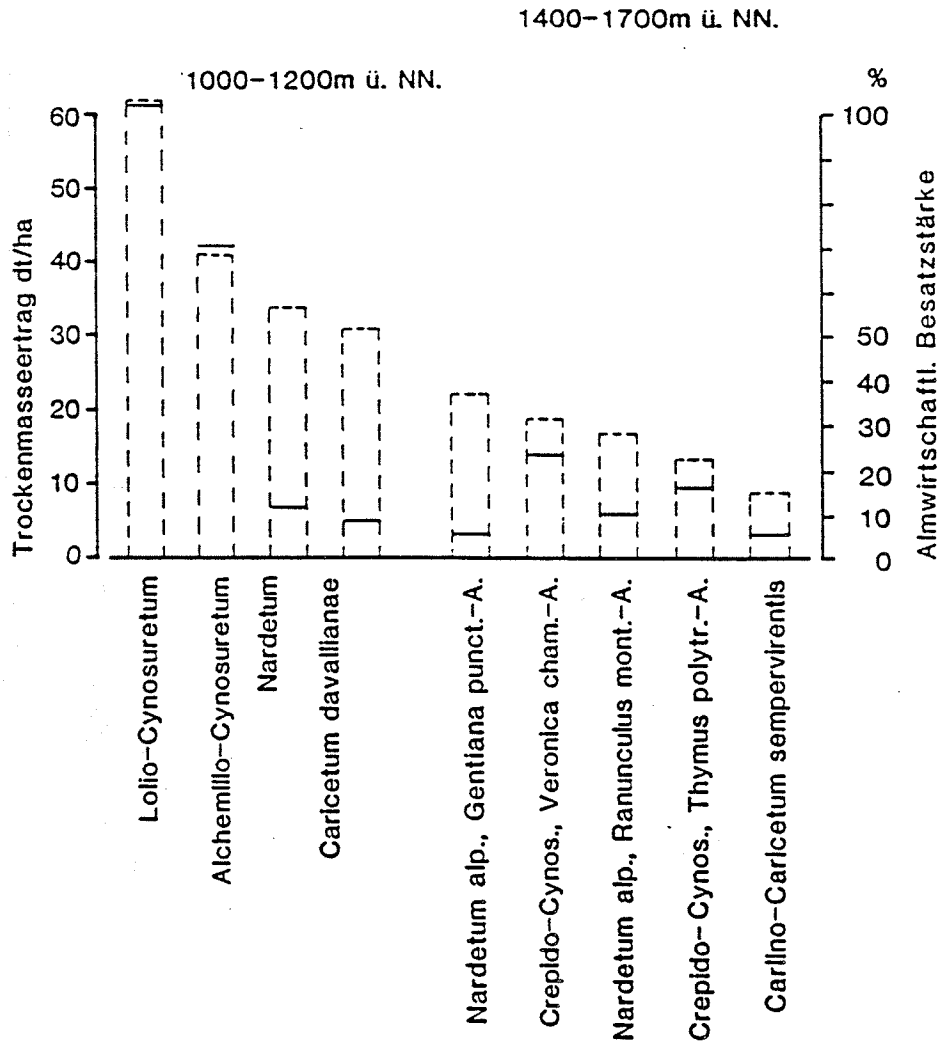
Der ökonomisch wirksame Weidewert richtet sich weniger nach der Aufwuchsmenge als nach der Futterqualität bzw. dem Produkt aus Trockenmasseertrag und Futterqualität.
Den Grundsätzen einer landschaftspfleglichen Almwirtschaft kommt entgegen, daß die artenschutzwichtigsten Gesellschaften im Regelfall einen geringen Weidewert besitzen bzw. eine geringe almwirtschaftliche Besatzstärke zulassen (Abb. 148).

Nutzungsabhängigkeit:

Gemeint ist eine zur Erhaltung des bestimmten Vegetationstyps eventuell erforderliche Nutzung, welche nicht unbedingt der für die Herausbildung der Gesellschaft verantwortlichen Nutzungsweise entspricht.
Vegetationseinheiten, die erst durch "Vernachlässigung" aus anderen hervorgegangen sind, wurden als "nicht überall oder nicht unbedingt nutzungsabhängig" eingestuft.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 148: Relationen zwischen den aufgrund der Erträge und der Futterqualität möglichen almwirtschaftlichen Besatzstärken auf verschieden produktiven Weidegesellschaften (aus SPATZ 1975)



Erhaltung förderfähig:

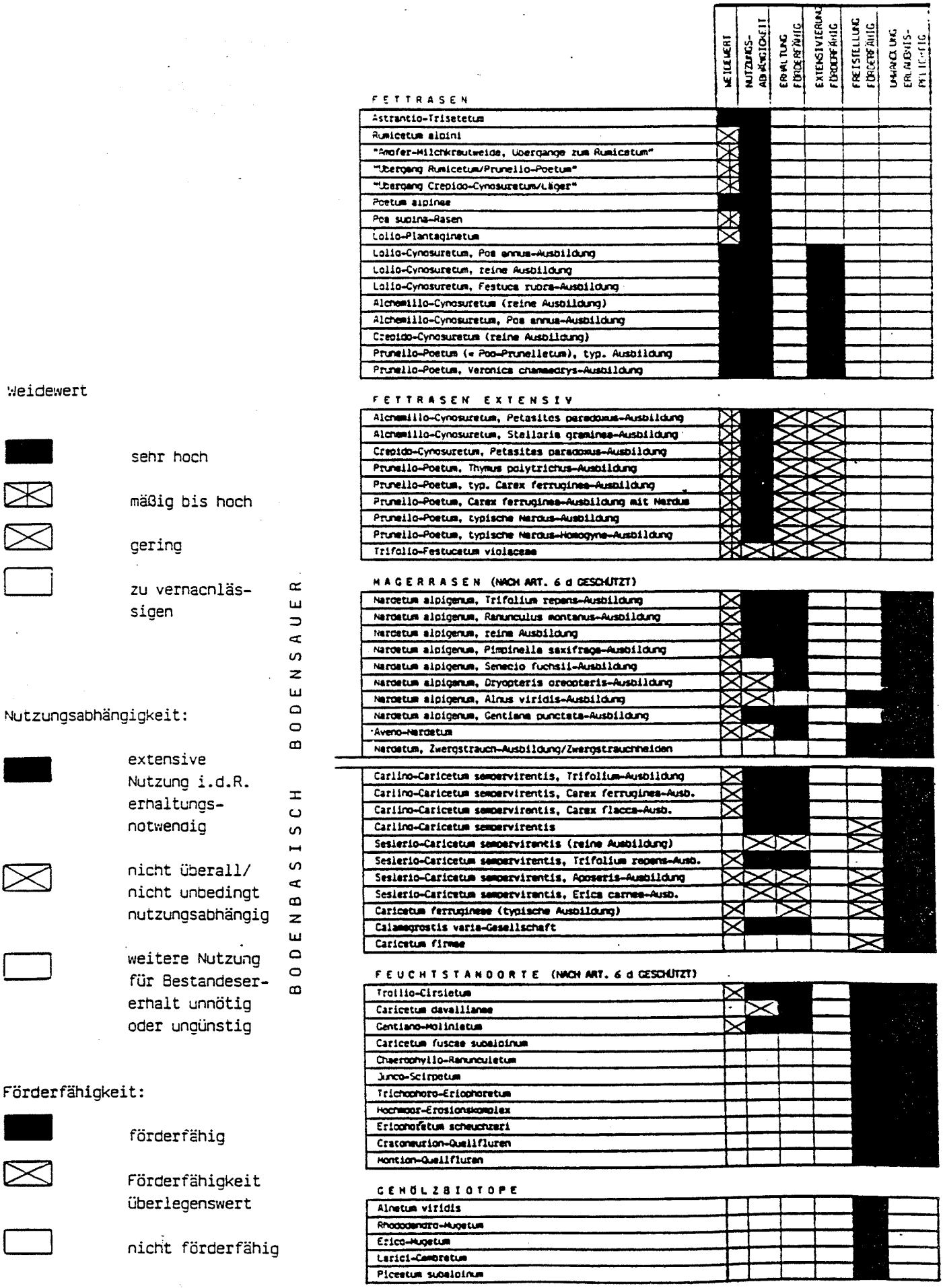
Gemeint sind die zur Erhaltung dieses Vegetationstyps (un)regelmäßig erforderlichen pfleglichen Nutzungsweisen. Eine Ausscheidung der wegen hoher Hanglabilität nutzungsriskanten Flächen kann nur in einem gesonderten Arbeitsgang erfolgen. Eine Realisierung der sehr weitgehenden Abtrennungsvorschläge von LAATSCH & GROTTENTHALER (1973) und ZIELONKOWSKI (1975) dürfte erhebliche Konflikte heraufbeschwören, beruht aber auf nachvollziehbaren Kriterien.

Für zweckgebunden landschaftspflegeorientierte Förderung (z.B. im Rahmen der o.a. bayerischen Programme) werden in erster Linie vorgeschlagen:

- Wiederaufleben der Bergmähder (entsprechend höhere Prämie wegen extremer Erschwernis durch Mahd am Steilhang)
- triftweideartige Weidesysteme unter entsprechender Behirtung in alpinen Magerrasen (Borstgrasrasen, sekundäre Kalkmagerrasen mit rascher Sukzessionstendenz)
- Streuwiesennutzung im Almbereich.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 149: Erhaltungs-, Pflege- u. Nutzungswürdigkeit wichtiger Pflanzengesellschaften nordalpiner Almen (Auswahl und Benennung der Vegetationseinheiten s. Abb. 147)



DAV
Deutscher Alpenverein

Extensivierung förderfähig:

Für spezielle Förderung wird hier eine Nutzungsweise vorgeschlagen, die die artenreichen und artenschutzbedeutsamen "Magerausbildungen" der Fettrasen oder Magerrasen begünstigt.

Dies setzt ein Absetzen der mineralischen und organischen Düngung, u.U. auch eine Bestoßreduktion voraus. Aus landespflegerischer Sicht wäre dies vor allem in "aufgedüngten" artenverarmten Fettweiden in unmittelbarer Zuordnung zu naturnahen Beständen und in Schutzgebieten wünschenswert.

Freistellung förderfähig:

Ein finanzielles Angebot zur Weidefreistellung kann von weideempfindlichen wertvollen Lebensgemeinschaften den degradierenden Weideeinfluß abwenden, z.B. von

- Naß- und Feuchtbiotopen
- ehemaligen Wildheumähdern
- weit fortgeschrittenen Sukzessionsstadien mit hohem Humusaufbau- und Wasserrückhalteeffekt (z.B. Verheidungsstadien, Grünerlen- und Krummholzanflüge)
- floristischen Reliktstandorten (z.B. seltene Gratfluren)
- Bereichen mit überweidungsbedingten Narbenschäden und Erosionsbereichen
- beweidungsgefährdete Singulärvorkommen seltener Arten (z.B. der endemischen Alchemilla kerneri im Allgäu).

Am Beispiel der Alpenmoore wird die Freistellungsstrategie eingehend erläutert (10.4.6).

Allerdings sollte das Förderangebot nur für jene Teilbereiche o.a. Standortstypen gelten, die aktuell auch tatsächlich stärker in Anspruch genommen sind. Für eine Alpenrosenheide, die sich infolge jahrzehntelanger Schwendruhe und nachlassender Viehbetreuung gebildet hat, ist kein Freistellungsbedarf erkennbar.

Als standörtliche Vorgaben für das Förderangebot (nach dem Vorbild der Anwendungskriterien des Kulturlandschaftsprogramms im Tiefland) bieten sich besonders an:

- Hanglabilitätsstufe 3 (Hanglabilitätskartierung der Forstverwaltung)
- Schonflächen c (Alpen-Biotopkartierung).

10.4.3 Almregional differenziertes Konzept am Beispiel der Bayerischen Alpen

Die oben dargestellten Grundsätze und pflanzensoziologischen Leitlinien führen zu ganz unterschiedlichen Akzenten in den einzelnen Almregionen. D i e A l m gibt es nicht. In der naturräumlichen Vielfalt läßt sich aber durchaus eine als Entwicklungsrahmen brauchbare Typengliederung erkennen.

Eine almregionale Gliederung aus landschaftspflegericher Sicht kann beispielsweise folgendermaßen aussehen:

DAV
Deutscher Alpenverein

	Abgrenzung	Charakterisierung	Vorschläge
WEIDEAUSSCHLUSS-ZONE	Untergrenze der alpinen Rasenstufe	In der BRD die einzigen terrestrischen ± natürlichen Lebensräume, extreme Mangelsituation, hohes Degenerationsrisiko	Grundsätzlich weidefrei stellen (gilt nur für den Sonderfall der deutschen Alpen!)
HOCHGEBIRGSZONE (montane bis subalpine Stufe)	flächendekkender Bereich der Alpen-Biotopkartierung	Almen i.d.R.Bestandteil eines natürlich geprägten Biotopverbundes, Teil- u. Ergänzungslebensraumfunktionen vorrangig, i.d.R.standörtlich u. biologisch sehr komplex	Erschließungs- u. Entwicklungskonzept den ökologischen Vorrangaufgaben anpassen; Betonung auf landschaftspfleglichen traditionellen Nutzungsweisen in der Förderung; Zusatzdüngung u.Herbizide nicht förderfähig
VOR(BERG)ZONE	nicht flächendeckender Bereich der Alpen-Biotopkartierung	Traditionelles Alm-Schwerpunktgebiet; mittelgebirgsartige (Vor)Zonen mit weithin almgeprägter oder von Almen durchsetzter Landschaft; Landalpenregion	Abtrennung v. Teilflächen mit spezieller Biotopschutzfunktion; keine Einschränkungen der herkömmlichen Weideoptimierung (Ausnahme: 6d-Flächen); Schwerpunktbereich für intensive Umtriebsweiden

10.4.3.1 Konzept für die Hochgebirgszone

Innerhalb der Hochgebirgszone variieren die landschaftspflegerischen Erfordernisse sehr stark zwischen den geologischen Zonen. Die nötige konzeptionelle Spannweite sei durch eine Serie von Almtypen mit Kartenskizzen umrissen.

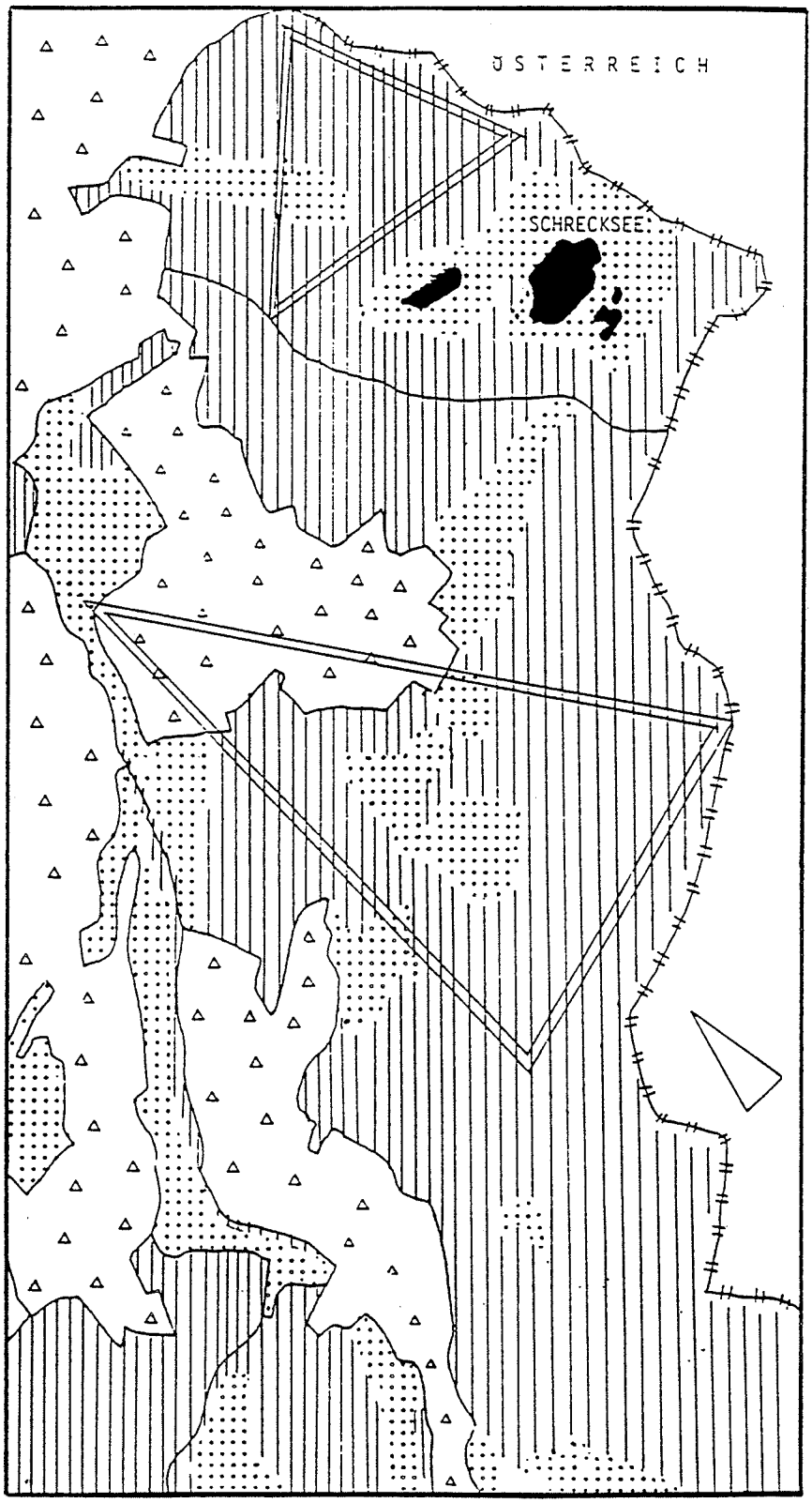
Typ I GROSSRAUMALMEN/ALPEN Beispiel: Erzberg-/Taufersalpe

Almtyp mit allerhöchster landschaftspflegerischer Eigenverantwortung der Bewirtschafter (meist Alpgenossenschaften). Ein Großteil der sehr seltenen und räumlich isolierten Pflanzenvorkommen der Bayerischen Alpen liegt im (potentiellen) Nutzungsbereich von Großraumalpen (z.B. Saussurea discolor, Sempervivum arachnoideum, Senecio carniolicus, Dracocephalum ruyschiana, Erigeron atticus, Ranunculus glacialis). Viele Großraumalpen schließen das g e s a m t e B i o t o p - und S t a n d o r t s p e k t r u m dieser Gebirgsstöcke ein. Nicht der hoheitliche Naturschutz, sondern einzig und allein die naturpflegliche Bewirtschaftungsweise der "Älpler" entscheidet hier über Vitalität und Überlebensaussichten artenschutzwichtiger Lebensgemeinschaften!

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 150: Almtyp I Großraumalmen

ALLGÄUER DOLOMITZONE
Erzberg- und
Taufersalpe bei
Hinterstein
1000 - 2300 m



Punktiert:
Zentrale Almteile mit Fettweidecharakter

Schraffiert:
Nicht risikolos beweidbare naturnahe Rasen, Krummholz- und Felszonen bzw. Weidewälder im Rechtstitelbereich

Schwarz:
Nicht weideverträgliche Inselstandorte im Lichtweidebereich (z.B. Moore, Gewässer, Quellfluren, Karrenfelder)

Dreieckssignatur:
Nicht-Almflächen

Linien:
Almgrenzen

Große Keile:
Reliefenergie der Alm (Breite der Basis proportional zum maximalen Höhenunterschied der Alm; in Hauptgefällsrichtung weisend)

1 km

DAV
Deutscher Alpenverein

Auf die Aufwuchsleistung der oft nur 1/10 - 1/3 umfassenden Kernweidebereiche abgestimmte Bestoßzahlen und eine sorgfältige Behirtung sind von größter Bedeutung für den Fortbestand der sehr komplexen und vielfältigen Vegetationsmosaike und Standortgradienten.

Auf einigen Großraumalpen verlieren sich die uneingeschränkt beweidbaren Flächen in entlegenen Alpteilen zwischen schonungsbedürftigen Beständen (s. Abb. 151). Dort entstünde durch Nutzung der abgelegenen Fettweidefragmente ein erhebliches Risiko für die dazwischenliegenden Gräben, alpinen Rasen, Krummholzbestände, Zwergstrauchheiden, Hangmoore, Quellfluren, Gratfluren usw. Das Ziel einer bestandesgerechten Extensivnutzung der "belastbaren" Teilflächen sollte hier hinter der Schonung des Gesamtkomplexes zurückstehen.

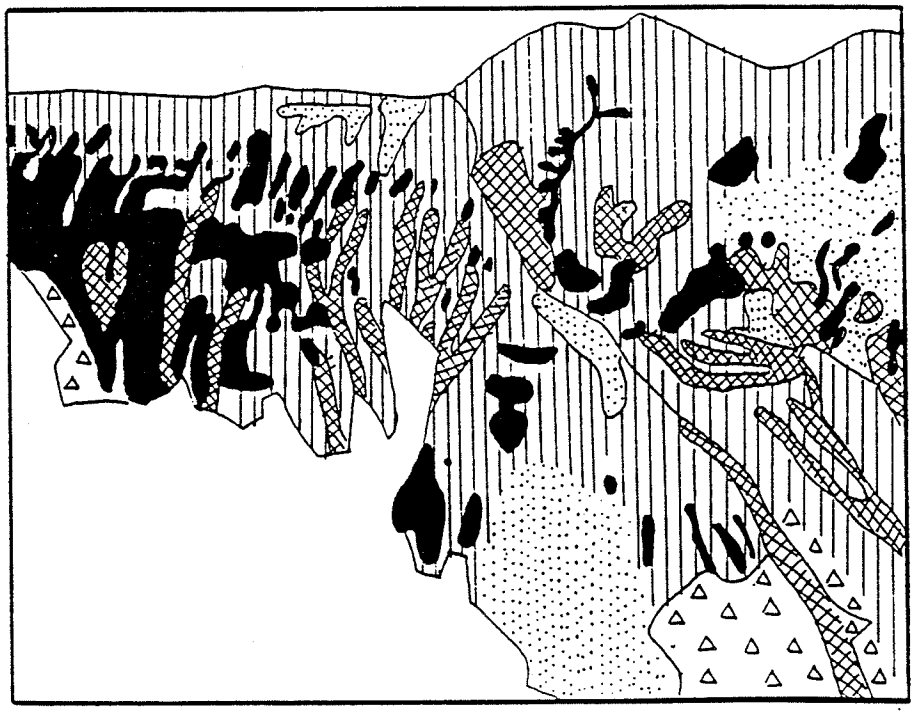
Solche Alpteile abseits des Weidezentrums sollten nicht zur nutzbaren Fläche gerechnet werden. Der tatsächliche Verlust für die Alpwirtschaft hält sich meist in engen Grenzen, weil der Behirtungs- bzw. Erschließungsaufwand entlegener Weideteile in keinem Verhältnis zum nutzbaren Aufwuchs steht.

Schonbedürftige, nicht intensivierbare und futterschwache Teilflächen sind kein Teil der nach dem EG-Bergbauernprogramm zur Älpungsprämie anrechenbaren Fläche (mindestens 1 ha/GV). Der "zuträgliche" Gesamtbestoß bemißt sich nach der aktuellen Futterkapazität der schadlos beweidbaren Fettweiden. Die Pfleglichkeitsgrenze würde dann überschritten, wenn aufgrund der Anrechnung schonbedürftiger Alpteile besonders durch weitere Fremdviehaufnahme die Aufwuchsleistung der Fettweiden nicht mehr ausreicht.

Abb. 151: Typ I Großraumalmen

SÜDLICHE ALLGÄUER FLYSCHZONE

Bierenwang- und Schlappoltalpe
1500 - 2050 m



Schwarz: 6d-Feuchtstandorte: Quellnischen, Rieselfluren, überflossene Hangmoore, ombrosoligene Riedelmoore, nährstoffarme Karseen und -tümpel mit Eriophoretum scheuchzeri

Kariert: Latschengebüsch, Grünerlengebüsche und Hochstaudenfluren

Senkrecht schraffiert: 6d-Trockenstandorte: Zwergstrauchheiden, Enzian-Borstgrasrasen, Rostseggenhalden, Fels- und Runsenfluren, Grat- u. Windeckenvegetation

Punktiert: Fettweiden

Dreiecke: subalpiner Fichtenwald, weideverlichtet

Maßstab ca. wie Abb. 150

DAV
Deutscher Alpenverein

Typ II ALMKOMPLEXE IN KARLANDSCHAFTEN Beispiel: Rotwandalmen

Mehrere arenaartige Karalmen von mittlerer Reliefenergie bilden einen zusammenhängenden Komplex und umschließen oft das gesamte Biotopspektrum der Hochlagen dieser Bergstöcke. Schwerpunkt: innere Muldenzone (Synklinorium), äußere Muldenzone (Großer Muldenzug).

In der Regel ist eine hochbelastbare Kernfläche auf der Karsohle mit einzelnen schonbedürftigen Sonderstandorten (z.B. Kartümpel, Kleinmoore, Schneegruben) von zunehmend steilen Flanken mit vorwiegend schutzwürdigen Blockschutt-, Rasen- und Krummholzgesellschaften umrahmt.

Was viele Großraum-Alpen für den überregional bedeutsamen Artenbestand, bedeuten Karalm-Komplexe der Voralpen für den regionalen Artenschutz: Im gewählten Beispiel befinden sich die meisten für die Schlierseer Berge seltenen und vorrangig sicherungsbedürftigen Arten innerhalb der Almgrenzen: Oxyria digyna, Salix herbacea, Pedicularis verticillata, P. oederi, Senecio doronicum, Eriophorum scheuchzeri, Saussurea pygmaea, Campanula thyrsoidea, Astragalus australis und A. frigidus, Nigritella miniata, Diphasium alpinum, die einzigen Restzirben der oberbayerischen Voralpen, Schnee- und Birkhuhn u.a.

Da floristische Verluste nicht bekannt sind, kann der Almwirtschaft attestiert werden, in ihrer extensiven Bewirtschaftungsweise offenbar im Einklang mit der Arterhaltung gestanden und wahrscheinlich sogar zu einer lokalen Ausdehnung einzelner dieser Arten beigetragen zu haben.

Die durch außerordentliche geologisch-orographische Vielfalt in diesen Gebirgszonen unerreichte Arten- und Biozönosenausstattung fordert ebenso wie bei den Großraumalmen eine hohe landschaftspflegerische Eigenverantwortlichkeit der Bewirtschafter (Privat- und Genossenschaftsalmen). Auch hier hängt wirksamer Arten- und Biotopschutz weniger von Schutzparagraphen als von der aktiven Mitwirkung der Almleute zu den Naturschutzzielen ab.

Koppel-Umtriebsweidewirtschaft mit mineralgedüngten Hochertragsparzellen fügt sich in das "biologische Filigran" solcher Almen kaum irgendwo ein. Sogar in den relativ ebenen Partien der Karmulden findet sich kaum eine auf mehr als 200 m Fläche mit monotoner Vegetation bedeckte Fläche ohne Rote-Liste-Arten.

Vorrangig ist eine abgestufte Weideintensität, die den erhaltenswerten Magerrasen die nötige Mindestpflege erhält, das Nährstoffniveau des gesamten Weidesystems nicht erhöht, den Gesamtbestoß dem Aufwuchs der natürlich versorgten Hangfuß-Kernweideflächen anpaßt und die empfindlichen Sonderstandorte schont.

Typ III ALMEN MIT KLEINTEILIGER DURCHDRINGUNG VON BEWEIDBAREN UND EMPFINDLICHEN STANDORTEN

Beispiele: Königstal-, Rehgraben- und Roßalm, Haldenwanger Alpe, Piesenkopfalpen, Schwarzenberg-, Roßschelpen-, Aibele-, Seele-, Lauchalpe

In diesem Fall konzentrieren sich die Naturschutz-Vorrangflächen nicht im Alm-Randbereich (vgl. Typ II), sondern durchdringen und zerteilen die eigentlichen Weideflächen wie die Löcher im Käse (z.B. Piesenkopf) oder im Zebramuster (z.B. Lauch-, Fanach-, Rappengschwendtalpe). Die "Konflikt-Randlänge" zwischen Weide- und Biotopflächen ist ungewöhnlich groß.

DAV
Deutscher Alpenverein

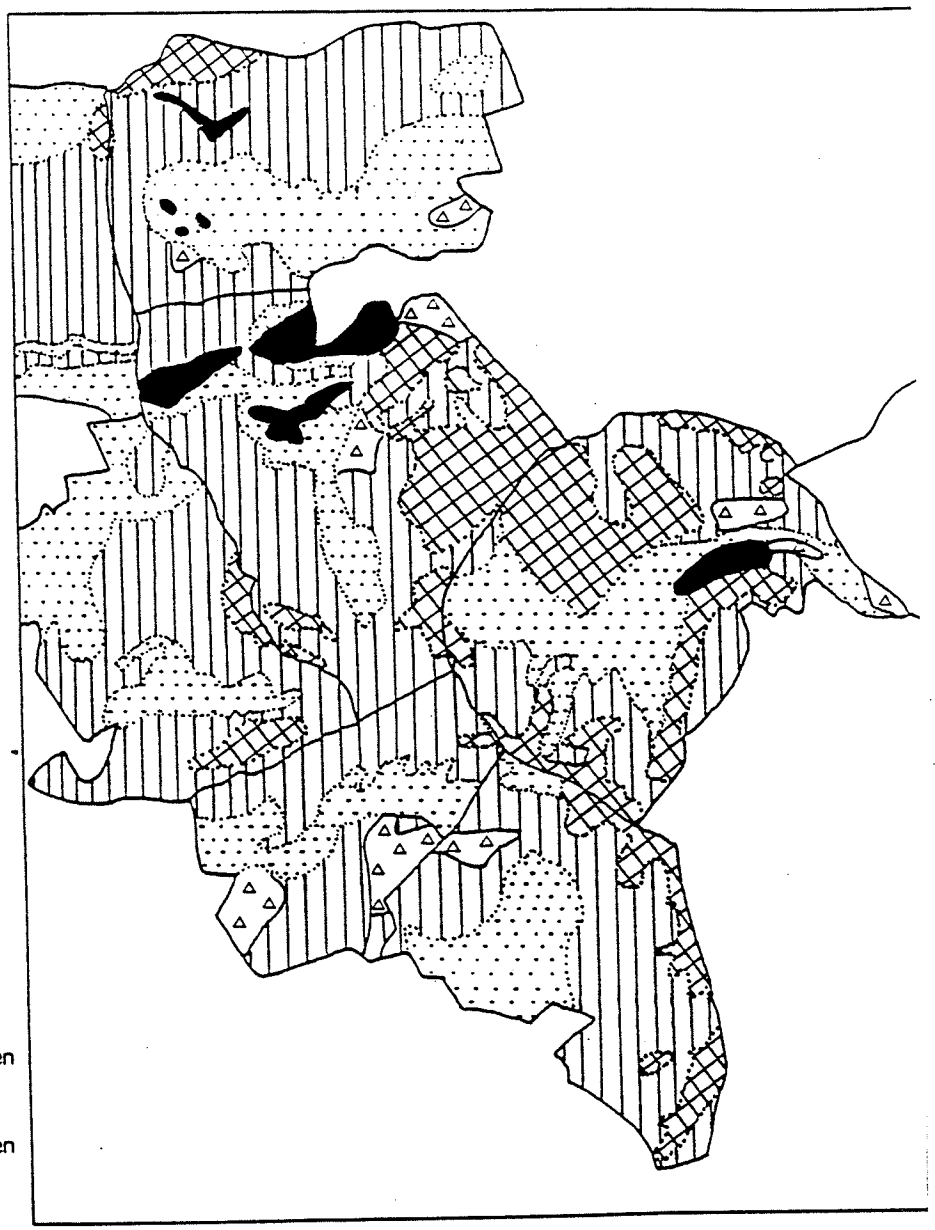
Abb. 152: Typ II Almkomplexe in Karlandschaften

INNERE MULDENZONE

Rotwandalmen
1300 - 1900 m

Abgrenzung der Zonen unter Verwendung der Vegetationskarte von ZIELONKOWSKI (1975). In kalkalpinen Almkomplexen dieses Typs herrschen nicht sinnvoll intensivierbare und gleichzeitig schutzwürdige Vegetationseinheiten vor.

Maßstab wie Abb. 150



Von ZIELONKOWSKI (1975) für almwirtschaftliche Nutzung mit geregelter Weideführung vorgeschlagen

Goldhaferwiese
Fettweiden und extensive Fettweiden
Lägerrispenrasen
Lägerfluren

SCHUTZWÜRDIGE VEGETATIONSTYPEN

Krummholzbereiche

subalpiner Fichtenwald
Bergmischwald

6 d - Trockenstandorte: Umwandlung erlaubnispflichtig

Blaugras-Horstseggenhalde
Rostseggenrasen
Borstgrasmatten
Alpenrosenheide
Fels- und Schuttfluren

6 d - Feuchtstandorte: Umwandlung erlaubnispflichtig

Quellstaudenflur
Hoch- und Niedermoor
Verlandungssümpfe

DAV
Deutscher Alpenverein

Eine konfliktfreie Bewirtschaftung ist bei normalem Aufwand fast unmöglich. Mit Auszäunungen einzelner Kleinflächen ist es hier nicht getan. Denn zwischen den oftmals nur streifenförmigen Fettweiderücken liegen Schnittlauchfluren, Grünerlen- und Hochstaudenfluren, Anmoore usw.

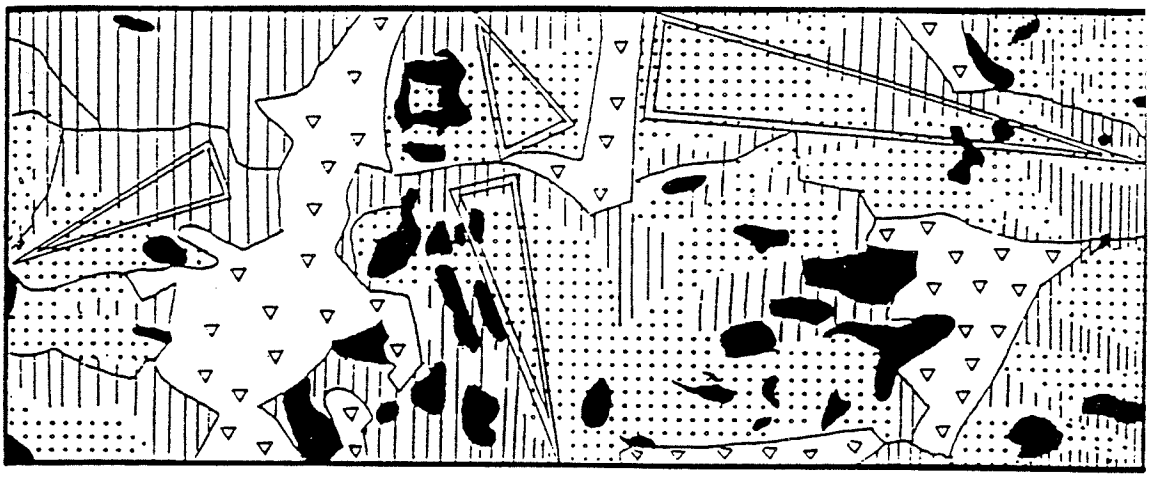
Ein Schwerpunkt der Alpentwicklung muß hier auf die Regenerierung beeinträchtigter Biotopflächen, die Einhaltung ausreichender Pufferbereiche für die vielen nährstoff- und trittempfindlichen Kernbiotope und die möglichst extensive Nutzung der Zwischenflächen gelegt werden. Der durchgehend relativ naturnahe und kleingliedrige Charakter sollte nicht durch "Hochleistungsrasen", womöglich intensivierte Einschläge, unterbrochen werden.

Abb. 153: Typ III "Biotopdurchsetzte" Almen

ULTRAHELVETIKUM

Alpgebiet am Piesenkopf bei Rohrmoos
1000 - 1500 m

Maßstab wie Abb. 150



MOLASSE

Rappengschwendt-alpe
1200 - 1700 m

Maßstab viel größer als Abb. 150

Schwarz:
6 d-Feuchtstandorte (oben),
Erosionsflächen, Hochstaudenfluren, Feuchtstandorte (unten)
Kreuzschraffiert: Grünerlen-Rostseggen-Komplexe
Senkrecht schraffiert: 6 d-Magerrasen, Weidewälder, naturnahe Alpwälder
Punktiert: Weidefähige Standorte

Keile: siehe Legende zu Abb. 150

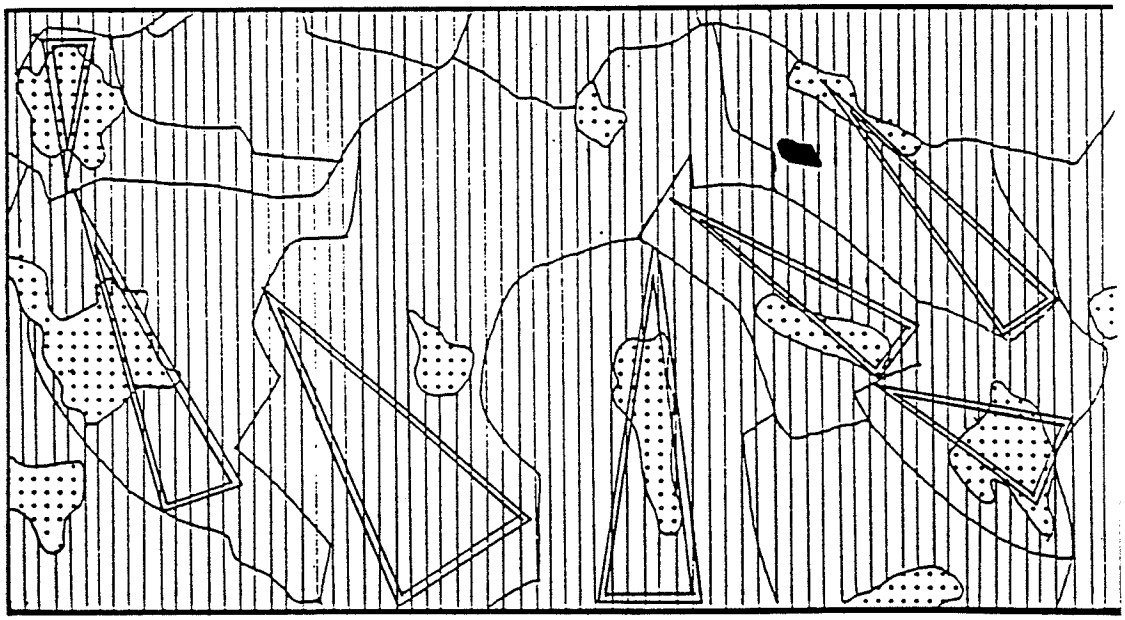
DAV
Deutscher Alpenverein

Typ IV WALDWEIDE-INSEL-ALMEN Beispiele: Almen östl. Walchensee, Almen im Watzmanngebiet

Für den aktuellen Bestoß ist die meist kleine Lichte im Regelfall zu klein. Sehr häufig wäre ein Weiterbestand der Alm im Trennungsfalle selbst bei höchstdenkbarer Ertragssteigerung und einer gewissen Lichtenerweiterung gefährdet. Wo eine Ablösung unmöglich ist, hat man sich mit dem Fortbestand der Waldweide abzufinden, dies aber bei niedrigstmöglichem Bestoß. Ein finanzieller Anreiz zur Auftriebsminimierung wäre sinnvoller als Intensivierungsversuche am untauglichen Objekt. Dies ginge nicht nur auf Kosten der vielen - im Kartenbeispiel nicht hervorgehobenen - Kleinbiotope, sondern würde auch den als Dauereinstand für größere Viehherden schon aus klimatischen Gründen ungeeigneten Zuschnitt der Lichten nicht ändern.
Im Auflassungsfalle sollten die erholungswirksamen Lichten nicht aufgeforstet, sondern der sehr langsamen Sukzession überlassen werden. Die Schutzleistung des Gesamtbereichs regeneriert sich allein auf den freigestellten Waldweiden in hinreichendem Maße.

Abb. 154: Typ IV Waldinselalmen der Vorberg- und Hochgebirgszone

INNERE MULDENZONE
Almgebiet zwischen Benediktenwand und Walchensee 1000 - 1500 m



Punktiert: vorherrschend Fettweiden
Schraffiert: Waldweiden

Maßstab wie Abb. 150

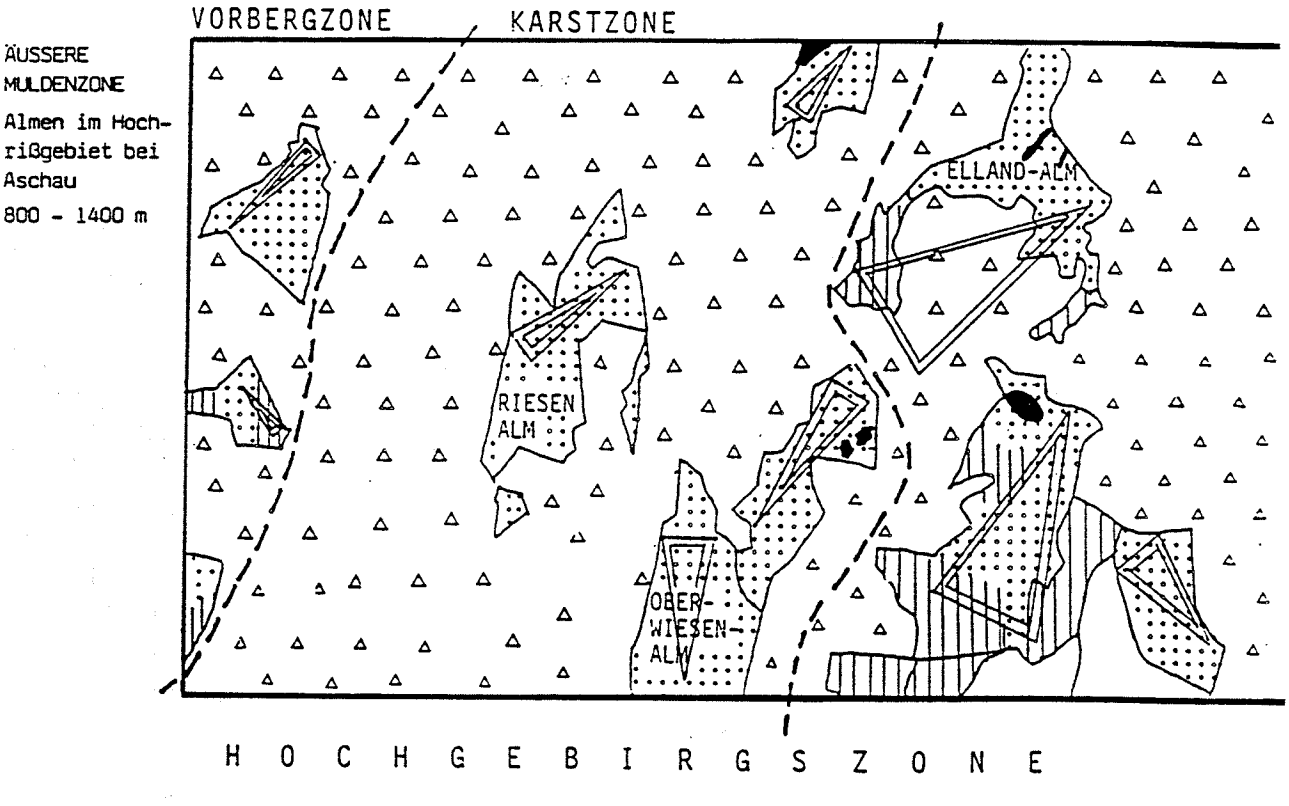
Typ V WALDINSELALMEN Beispiel: Hochriß-Almen

Da die früher ausgedehnten umliegenden Großprivatwälder nicht mehr zur Verfügung stehen (die Riesenalm ernährte 1540(!) 192 Rinder, 1962 nur mehr 60), beschränkt sich die Almwirtschaft auf die mittelgroßen Lichten und - soweit vorhanden - kleinen Waldweiden. Auf den Inselal-

DAV
Deutscher Alpenverein

men der Vorbergzone (linker Rand des Kartenausschnitts) sind mit einer Intensivierung der reliefarmen, erosionsfreien und potentiell ertragreichen Weiderasen relativ geringe landschaftsökologische Risiken und Biotopverluste verbunden. Dagegen enthüllt im Falle der Inselalmen der Hochgebirgs-Karstzone (mittlerer Bereich) die genauere Standortanalyse (Abb. 156) eine unerwartete karstmorphologisch-biologische Vielfalt und hydrogeologische Empfindlichkeit dieses jurassischen Geländes (viele Schlucklöcher und durchlässige Karrenfelder).
Nicht nur die vielen hydrogeologischen Risikozonen, die morphogenetische Schutzwürdigkeit des Almreliefs, sondern auch die an Lokven, Ponore, Poljen, Dolinen, Schächte und Karren gebundenen, hier nicht darstellbaren Kleinbiotope sowie das begrenzte Ertragspotential und die Wasserknappheit verbieten eine Intensivierung (MICHELER & BRAUN 1962, SPÖCKER 1962). In diesem überwiegend unterirdisch entwässerten und relativ erosionsarmen Gebiet ist eine Ablösung der ohnehin recht begrenzten Waldweiden weniger dringlich als im Typ VI. Der parkartige Gesamtcharakter ist durchaus erhaltenswert.

Abb. 155: Typ V Waldinselalmen der Vorberg- und Hochgebirgszone

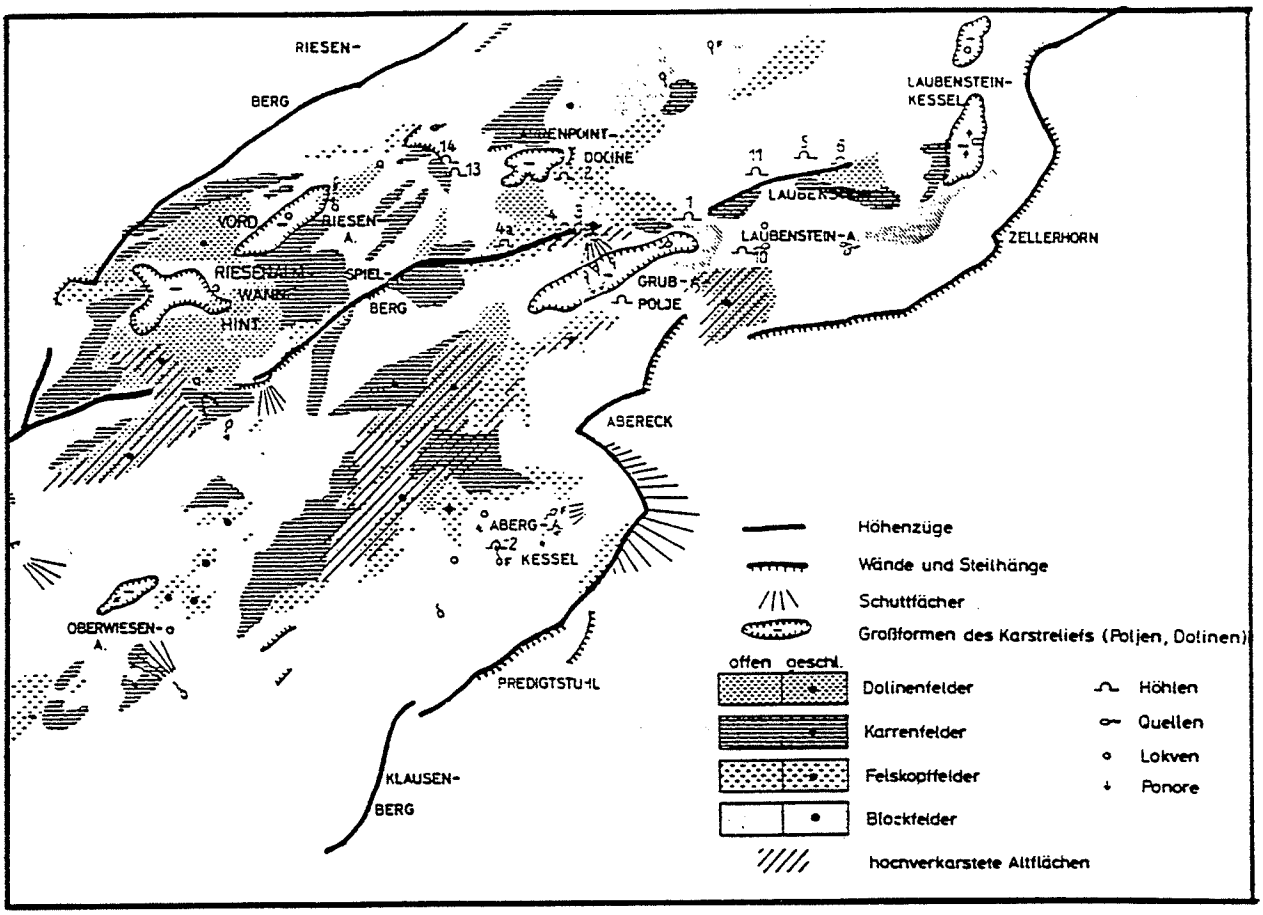


Schwarz: 6 d - Feuchtstandorte
Punktiert: Von vielen schutzwürdigen Kleinstandorten durchsetzte, zumeist magere Fettweiden (unzählige Dolinen und Karrenspalten, Schächte, Tümpel)
Schraffiert: 6 d - Trockenstandorte großflächig
Kleine Dreiecke: Großprivatwald, durch Waldweide größtenteils aufgelichtet
Keile: Symbole für die Reliefenergie der einzelnen Almen (siehe Abb. 155)

Maßstab wie Abb. 150

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 156: Geomorphologisch-karstmorphologische Ausstattung des Hochriß-Laubenstein-Almgebietes (aus SPÖCKER 1962)



Auf den eigentlichen Almlichten sind nur kleine Bereiche frei von schutzwürdigen und intensivierungsfeindlichen Sonderformen.

Typ VI WALDWEIDE-ALMEN Beispiele: Almen des Ammergebirges (z.B. Kühalm/Ettal)

Eine meist sehr kleine Lichte oder deren mehrere sind von riesigen Waldweiderechtsflächen umgeben. Oft fehlt eine Lichte ganz. Eine Kartenskizze erübrigt sich. Abgesehen von erheblichem Krummholzverbiß und Eutrophierung durch Schafansammlungen im Gipfelbereich (z.B. Frieder) wurde die faktische Waldbeeinträchtigung durch das Weidevieh bisher nicht der insgesamt gravierenden Schalenwildgrundbelastung gegenübergestellt. Waldzustandserhebungen im Staatswald ergaben eine eher undeutliche aktuelle Weidebelastung.
Den meist konfliktbeladenen Ablösungsverhandlungen sollte endlich eine großflächige Weideschadenserhebung vorausgehen. Schafkonzentrationsversuche in den Hochlagen durch Elektrozäune gehen mittelfristig auf Kosten der dort besonders schutzwürdigen Rasenvegetation. Allerdings ist eine Auszäunung nachweislich geschädigter einzelner biologisch singulärer Bereiche wie z.B. Frieder- und Lindergrieß, Rotmoos und andere

DAV
Deutscher Alpenverein

Naßbereiche unumgänglich. Neben der Schalenwildreduzierung sind allerdings Bestoßobergrenzen und eine Strategie zur allmählichen Bestoßreduktion bzw. -verlagerung vordringlich. Landschaftspflege-Förderprogramme sollten Anstöße zu einer sorgfältigeren Behirtung über die gesamte Weideperiode geben.

Da dieses Konzept nur Grundlinien aufzeigen und Anregungen geben will, werden einige weitere Problemtypen hier nicht mehr angesprochen. Selbstverständlich passen viele Almen nur undeutlich in dieses Schema. Zuordnungsprobleme sind allerdings die Achillesferse aller regionalisierenden Landschaftspflege- und Landwirtschaftsförderprogramme. Diese Probleme und Verzerrungen sind allerdings sicherlich geringer als beim gegenteiligen Ansatz, alles "über einen Kamm zu scheren".

10.4.3.2 Konzept für die Vorzone

Natürlich legitimiert die insgesamt geringere Empfindlichkeit der Vorzone nicht zu einer unbeschränkten Intensivierung. 6 d-Flächen, Sonderstandorte und Sondervorkommen sind auch hier im Nutzungskonzept zu berücksichtigen. Narbenpflege und Weideführung mit landschaftspflegerischem Hintergrund haben aber nicht denselben Stellenwert wie in der Hochgebirgszone.

Die Naturschutzbelange können in der Vorzone z.B. im Rahmen alpwirtschaftlicher Nutzungspläne nach Schweizer Muster wahrgenommen werden (Variante a in Szenario 2/3 - siehe 3). Eine intensivere Koppelweidewirtschaft ermöglicht die Abtrennung ertragschwacher naturschutzwichtiger Biotope als förderfähige Spezialpflegeflächen (z.B. Streuwiesen im Imberger Horn-Gebiet bei Steibis, Halbtrockenrasenrippen auf der Senkele-Alpe bei Pfronten, Schneeheide-Kiefernwälder im Weißachtal und in der Laubau, Quellaustritte und Verlandungszonen auf der Lödenseealm und auf der Hinteren Aualpe/Gunzesrieder Tal).

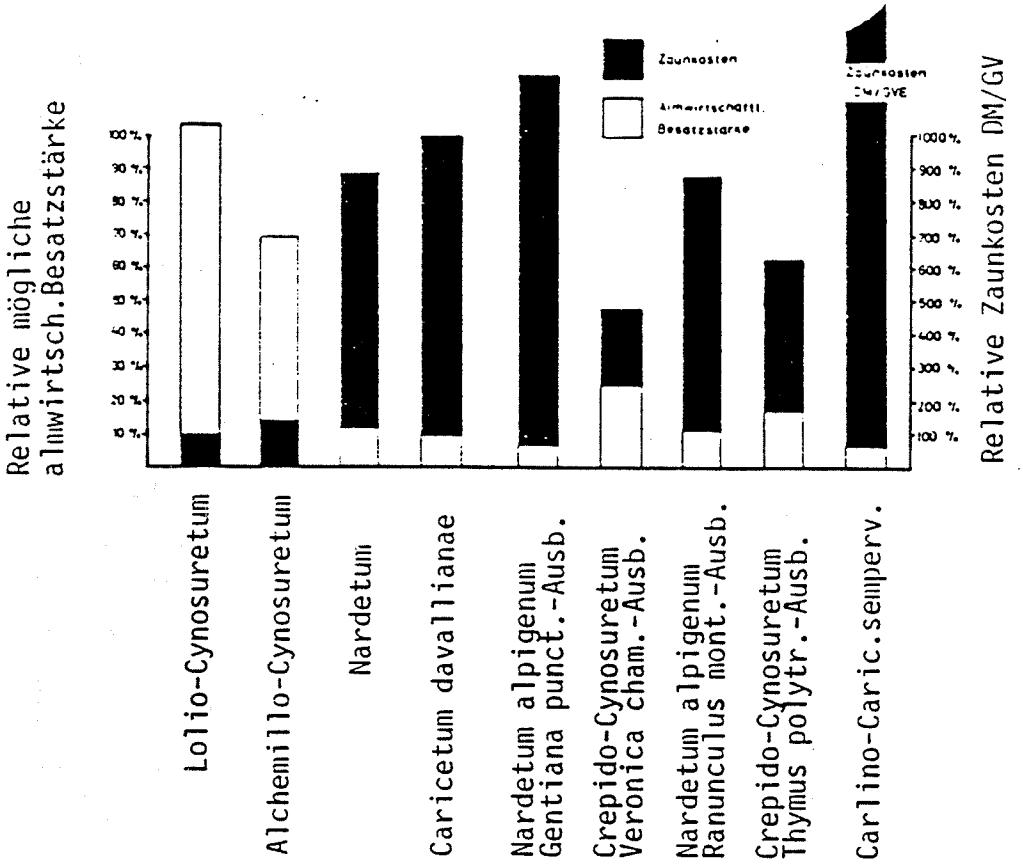
Im Falle geplanter Ertragsoptimierungen ist besonderes Augenmerk auf das tatsächliche Intensivierungspotential der einzelnen Pflanzengesellschaften und Standortstypen zu richten. Die negative Korrelation von Artenschutzwert und potentiellem Ertragswert der einzelnen Weidegesellschaften wird in einer Orientierungshilfe zur Auswahl sinnvoll intensivierbarer Standorte herangezogen:

Von den intensiven zu den extensiven Weidegesellschaften nimmt die pro Hektar ernährbare Zahl der Weidetiere, d.h. die nutzbare Sekundärproduktion, wesentlich rascher ab als die Primärproduktion, weil der Anteil nichtbefressener Arten zunimmt. Der ökonomische Wirkungsgrad, d.h. die auf 1 GV umgelegten Erschließungs-, Gebäude- und Zäunungskosten, ist daher auf Extensivweiden erheblich geringer (siehe Abb. 157).

Volkswirtschaftlich gesehen ist der hohe Erschließungs- bzw. Investitionsaufwand nur bei entsprechender Sekundärproduktion auf der Alm (d.h. einem nicht zu geringen Viehbesatz aufgrund hoher Aufwuchsleistung) zu vertreten. Lichtweiden mit vorherrschend mageren und auch mit sinnvollem Aufwand nicht nachhaltig intensivierbaren Weidegesellschaften müssen daher als nicht förderungswürdig eingestuft werden. Die Grenze der Intensivierbarkeit ist nach DIETL u.a. sowohl boden- als auch vegetationskundlich zu ziehen: Magerweiden, denen förderungswürdige Pflanzen mit hoher Futterwertzahl fast fehlen, und ihre entsprechenden Standorte (Podsole, Ranker, unverbraunte Rendzinen, Syroseme) sind nicht sinnvoll intensivierbar. Wo die verbleibenden "Hochleistungsstandorte" für den ökonomisch erforderlichen Mindestbestoß nicht ausreichen, ist eine Förderungswürdigkeit nicht gegeben.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 157: Mögliche almwirtschaftliche Besatzstärke und Zaunkosten je GV auf verschieden produktiven Almweiden der Allgäuer Randalpen (nach SPATZ 1975, geringfügig verändert)



10.4.4 Berücksichtigung wichtiger Sonder- und Kleinstandorte in der Almentwicklung

Über die almregionale und pflanzensoziologische Differenzierung der Almentwicklung hinaus ist die Berücksichtigung prägender Sonder- und Kleinstandorte sehr wichtig. Im Vorgriff zu ihrer vollständigen Inventarisierung wird hier eine unvollständige Liste solcher Objekte mit einigen Beispielen angefügt:

Sonderstandorte	Beispiele
Schutthalden	Wuhrsteinalm (Schleching)
Blockfelder, erratische Blöcke, Sturzfelsen	Grubenalm (Watzmann), Gundalpe (Stuiben)
Rundhöcker, Gletscherschliffe, Felsköpfe, kleine Wände	Obermädele-Alpe (Oberallgäu), Haldenwang-Alpe (Oberallgäu)
Höhlen und Schächte	Schlechtenberger Alm (Kampenwand)
Dolinen, Dolinenfelder oder Dolinenreihen (z.T. mit Wasserschlucklöchern)	Gundalpe (Stuiben), Himmelmoosalm (Brünnstein)

DAV
Deutscher Alpenverein

Sonderstandorte	Beispiele
Große Karstwannen (Uvala, Polje)	Estergebirgsalmen, Großtiefentalalm (Rotwand)
Gebirgsbäche, Seen, Almtümpel, (Amphibienlaichplätze) Blutseen	Bernaualm (Risserkogel), Riesen- und Oberwiesenalm (Aschau)
Quellen und Quellfluren	Schwarzbachalm (Ramsau)
Wasserfälle, kleine Tobel	Käseralpe (Höfats)
Karren- oder Schrattenfelder	Abergalm (Hochries), Kuhalm (Estergebirge), Hochalpe (Ifen)
Buckelfluren	Branderalm (Ruhpolding)
Hochmoore, Trockentorfmoore, Rüllen, Torfkanäle, Torftrichter, Kolke	Lexenalm (Benediktbeuren), Moosenalm (Karwendel), Hörmoosalpe (Oberstaufen)
Lärchwiesen, Lärchen-Blockfelder	Mitterkaseralm (Watzmann), Seeon-Alm (Brünnstein)
Alpenrosenbestände	Schnitzlertalalpe (Wertach), Wallenburger Alm (Rotwand)
Gratwindheiden	Priesbergalm (Königssee)
Schneetälchen mit subarktischen Arten	Kleintiefentalam (Rotwand)
Wetterbäume	Aggen- und Arzmoosalm (Sudelfeld)
Steinumfriedungen, Lesesteinwälle	Roßalm (Geigelstein), Untersbergalmen

10.4.5 Inventur von Artenschutz-Zwangspunkten im Almgebiet

Rücksichtnahme setzt genaue Kenntnis der für den speziellen alpinen Artenschutz besonders wichtigen regional/national einmaligen Vorkommen voraus. Schon eine lokalisierende Zusammenfassung vorhandener Informationen wäre eine wertvolle Hilfe zur Vermeidung von Artenschutzkonflikten. Im Anschluß an die Inventur wären mögliche Gefährdungen und Konflikte zu bezeichnen und daraus Abhilfevorschläge im Rahmen landschaftspfleglicher Förderprogramme zu entwickeln.

Eine systematische Auflistung aller bereits bekannten "Zwangspunkte des Artenschutzes" würde den Rahmen dieser Darstellung sprengen.

Stellvertretend für viele andere Sonderstandorte und Naturschutz-Zwangspunkte möge das Fallbeispiel der Gebirgsmoore einige Wege aufzeigen.

10.4.6 Schonkonzept für Gebirgsmoore im Weidebereich

Die meisten und auch viele der wichtigsten Hochgebirgsmoore liegen im Nutzungsbereich von Almen und Alpen*, darunter u.a.

---

* siehe nächste Seite

DAV
Deutscher Alpenverein

- die höchstgelegenen Moorbildungen Europas (Wallis und österreichische Zentralalpen 2600-2800 m)
- mehrere subarktisch anmutende Flark- oder Strangmoore (z.B. Maloja 1800-1900 m, Warscheneck/Oberösterreich, Wilhelminenalpe/Allgäu)
- die größten Zwergbirken-Reliktmoore Mitteleuropas (Lungau ca. 1700 m)
- ein subalpines Latschenmoorgebiet mit dem einzigen mitteleuropäischen Vorkommen des Rotsternigen Blaukehlchens
- die mit sonst ausgestorbenen "Eiszeitpflanzen" besetzten Reliktmoore der Seiseralm und des Fimbertales
- das berühmte Wiegenwald-Moorgebiet im Tauern-Nationalpark
- die allermeisten der noch erhaltenen Schweizer Davallseggenrieder.

Außerordentlich moorreiche Gebirgsteile mit erheblichen Konflikten zur Alm-/Alpwirtschaft sind z.B.:

- die Nordschweizer Flyschalpen (vor allem die Kantone Obwalden und Luzern)
- der Bregenzer Wald und die Flysch- bzw. Schieferberge Vorarlbergs
- die Allgäuer Alpen mit dem Kleinwalsertal
- die Niederen Tauern (Salzburg/Steiermark)
- die Karstmoore im Raum Lunz (Niederösterreich)
- die Polje-Vermoorungen der slowenischen Alpen
- die flachen, an vielen Stellen vermoorenden Schatthänge der Zentralalpen.

Über die Bedeutung und Schadenssituation wichtiger Alpenmoor-Regionen informieren insbesondere: GRÜNIG et al. (1986), KRISAI & SCHMIDT (1983), STEINER (1982), RINGLER (1981). Sogar in einem relativ alm- und moorarmen Naturraum wie den oberösterreichischen Randalpen liegen nicht weniger als 33 von insgesamt 74 inventarisierten Mooren im Almweidebereich, ein Großteil davon ist erheblich weidebeeinträchtigt (KRISAI & SCHMIDT 1983). In den humidesten Moorregionen Vorarlbergs dürften nach eigenen Schätzungen mehr als 90 % aller Hochlagenmoore durch Alpwirtschaft beeinträchtigt sein.

Den Fortbestand und künftigen Zustand eines Hochlagenmoores bestimmen die Nutzungsberechtigten durch (unterlassene) Weideführung, (unterlassene) Abzäunung, Bergkiefern-(Latschen-, Pfotschen-, Leckern-) Schwendung, Güterwegebau, früher lokal auch Alm-Torfstiche (z.B. Gutswieser Tal/Allgäu).

Naturschutzrechtliche Sicherung o h n e p a r t n e r s c h a f t l i c h e Z u s a m m e n a r b e i t m i t d e n a n g e s t a m m t e n B e w i r t s c h a f t e r n muß im Regelfall wirkungslos bleiben. Die Neubewertung solcher Teilflächen im modernen Naturschutz darf sich nicht auf wissenschaftliche Aufsätze beschränken, sondern muß den Nutzungsberechtigten nahegebracht werden. Mit Verständnis für die Bewirtschaftungssituation gepaarte Aufklärungsarbeit ist die Basis des alpinen Biotopschutzes!

---

* Hier wird die Bezeichnung Alpe ausdrücklich verwendet, weil die meisten Konfliktbereiche Moorschutz/Weidewirtschaft im alemannischen Sprachraum liegen.
Mit "Alpenmoor" bezeichnen wir alle im Alpenraum liegenden Moore, mit "Alpmoor" die im Weidebereich von Almen/Alpen gelegenen.

DAV
Deutscher Alpenverein

Einige Argumentationsgrundlagen und Konzeptvorschläge werden im folgenden am Beispiel der Bayerischen Alpen zusammengestellt.

10.4.6.1 Moorerhaltung aus alm-/alpwirtschaftlicher Sicht

Die wissenschaftlich-ökologische Einschätzung der Alm/Alpmoore steht naturgemäß im Gegensatz zur alm/alpwirtschaftlichen. Dem Ökologen ist das intakte Moor ein Höhepunkt im Alm/Alpbereich, dem Alm/Alpwirt dagegen ein Stück Unland inmitten der knappen ebenen Fläche, seiner Existenzgrundlage. Daß er diese störenden Ökosysteme durch Latschenhieb (Schwendung), starke Beweidung, Melioration und Düngung immer wieder in seine Nutzfläche einzubeziehen versuchte, ist zumindest bis zur wissenschaftlichen Quantifizierung des außerordentlich geringen Futterwertes der Moorvegetation und der schlechten Dränierbarkeit vermoorter Pseudo- und Hanggleye durchaus verständlich.
Wie die leistungsfähigsten und traditionsreichsten Almen/Alpen haben sich auch die Hochlagenmoore vor allem Moränen, Talverfüllungen, mergelig-tonige Gesteine "ausgesucht". Auch deshalb ist die "Schicksalsnähe" zur Weidewirtschaft ausgeprägter als bei anderen Biotoptypen. Alm/Alpwirte sind seit altersher sensibel gegenüber Reglementierung oder Einschränkung auf ihren Rechts- oder Eigentumsflächen. Dies schließt aber keineswegs ihre grundsätzliche Bereitschaft zu moorschonenden Maßnahmen auf freiwilliger und partnerschaftlicher Basis aus, wenn die nötige Einsicht gewonnen wurde (vgl. Moorabzäunungen Anthaupten- und Saletalm bei Berchtesgaden, Ackeralm am Geigelstein, Krottensteinmoos im Halblechgebiet, Roßkopf bei Hindelang).
Wichtig ist es vor allem, über persönliche Kontakte und fachliche Überzeugungskraft für den Bestand der Alm/Alpmoore zu werben. Es wird dabei auf die Mitarbeit der landwirtschaftlichen Fachstellen, Alm/Alpberater und Agrarlehrstühle ankommen. Vielleicht läßt sich die Wertschätzung der Alm/Alpmoore durch den Verweis auf ihre Nichtwiederherstellbarkeit und ihren Informationsgehalt unterstützen:
Eine kleereiche Fettweide ist innerhalb von nur *zwei Jahren* durch PK-Düngung aus einer Blau- oder Borstgrasmatte herstellbar (z.B. SPATZ 1980). Die Rückverwandlung einer intensivierten Weide in den arnika- und bartglockenblumenreichen Borstgrasrasen durch Aushagerung dürfte immerhin *Jahrzehnte* bis *Jahrhunderte* benötigen. Notfalls ließe sich diese Gesellschaft aber durch ungeregelte Beweidung neugerodeter Aushagerungsstandorte an anderer Stelle "reproduzieren". Demgegenüber entwickelte sich ein Alphochmoor in *Jahrtausenden*. Dieses mit Abstand kontinuierlichste, älteste und einzige nichtreproduzierbare Ökosystem auf der Alm birgt einen meist noch ungehobenen Schatz vegetations- und nutzungsgeschichtlicher Informationen: Das Pollen- und Großrestarchiv des Torfprofils bildet die Vegetationsgeschichte der umliegenden Landschaft und des Moores selbst ab. Die Auflockerung der Hochmoorvegetation durch Beweidung ist meist der Auftakt für einen Abtragsprozeß, der auch durch spätere Weidefreistellung kaum mehr gestoppt werden kann. Der pollenanalytische Informationsgehalt wird durch die damit verbundene Torfzersetzung gemindert, in jedem Fall aber die als Schlüssel zur menschlich beeinflußten Vegetationsgeschichte der letzten Jahrhunderte aufschlußreichen oberen Torfhorizonte zerstört oder unbrauchbar gemacht.
Nordschweizer Beispiele (z.B. Glaubenbüelen/Obwalden) zeigen, daß auf der Basis von Standortkarten ein allseits zufriedenstellender alpwirtschaftlicher Nutzungsplan erarbeitet werden kann, der *sowohl den Ertrag verbessert als auch die Naß- und Moorflächen ausspart*. Die von der bayerischen Agrarleitkartierung ausgeschiedenen Standort- und

DAV
Deutscher Alpenverein

Intensitätseinheiten können in Überlagerung mit speziellen Moorkartierungen und der alpinen Biotopkartierung zur Grundlage von Konfliktlösungen werden (vgl. auch SCHALLER & SITTARD 1976).

Als exemplarisches Beispiel dient im folgenden der Moordistrikt Hädrich bei Oberstaufen mit den Alpen Obere, Mittlere und Untere Hädrich, Hörmoos, Vorderhochwies (Bayern) und Moos (Vorarlberg). Vielleicht können auf diese Weise die Probleme bedeutender grenzüberschreitender Moordistrikte (Winklmoos, Hochwald-Engenkopf, Oberjoch-Jungholz-Scheidbachalpe, Lecknerbach) in Kooperation mit den Vorarlberger, Tiroler und Salzburger Agrar- und Naturschutzbehörden, vor allem mit den Alpgenossenschaften, einer Lösung zugeführt werden.

10.4.6.2 Nutzungsmodell für Almen/Alpen mit schonbedürftigen Mooren

Der Grundgedanke entspringt einem Trend der neueren Alm/Alpliteratur (z.B. SPATZ 1970, SPATZ & ZELLER 1968, DIETL & JÄGGLI 1972, DIETL 1980): *Bessere Ausnutzung des Futterpotentials der Fettweiden und verbesserungswürdigen Magerweiden und Abtrennung des nicht verbesserbaren Ödlandes* (vor allem Moore, Riedweiden, Quellfluren und Zwergstrauchheiden).

Im ersten Schritt wird der engere natürliche Einflußbereich der beiden Moorkomplexe, die Pufferzone, abgegrenzt (Abb. 158, oben, Mitte). Dazu gehören in erster Linie die Einsickerbereiche des Sicker- und Mineralbodenwassers (Hohlpfeile in Abb. 158, Mitte). Der Pufferbereich deckt sich in etwa mit den randlichen Riedweiden-, Anmoor- und Niedermoorzonen, besonders Braunseggen- und Rasensimsengesellschaften, Davallseggenrieden und Quellstaudenfluren. Der Pufferbereich (= Moor-Umgebungszone im Sinne von GRÜNIG et al. 1986) umgibt die Moor-Kernzone. Sie wird durch die äußere Verbindungslinie der einzelnen Hoch- und Übergangsmoorkörper umrissen und beinhaltet die vollständige Randzonation einschließlich des Laggs.

Im nächsten Schritt werden die Pflanzengesellschaften der 3 Zonen ertragskundlich bewertet. Dabei werden unterschieden:

Kernzone: Rote Bultgesellschaft (Sph), Trichophorum-Erosionskomplex (Tr), nackter Torf.
Pufferzone: Davallseggenrieder (Dav), Fettkraut-Rasensimsen-Moor (Ping), Binsen-Rasensimsen-Gesellschaft = "Junco-Scirpetum" (JSc), Gesellschaft der Sparrigen Binse = "Juncetum squarrosi" (Jsqu).
Außenzone: Kammgrasweide (Alch-Cyn), Borstgrasweide (Nard).

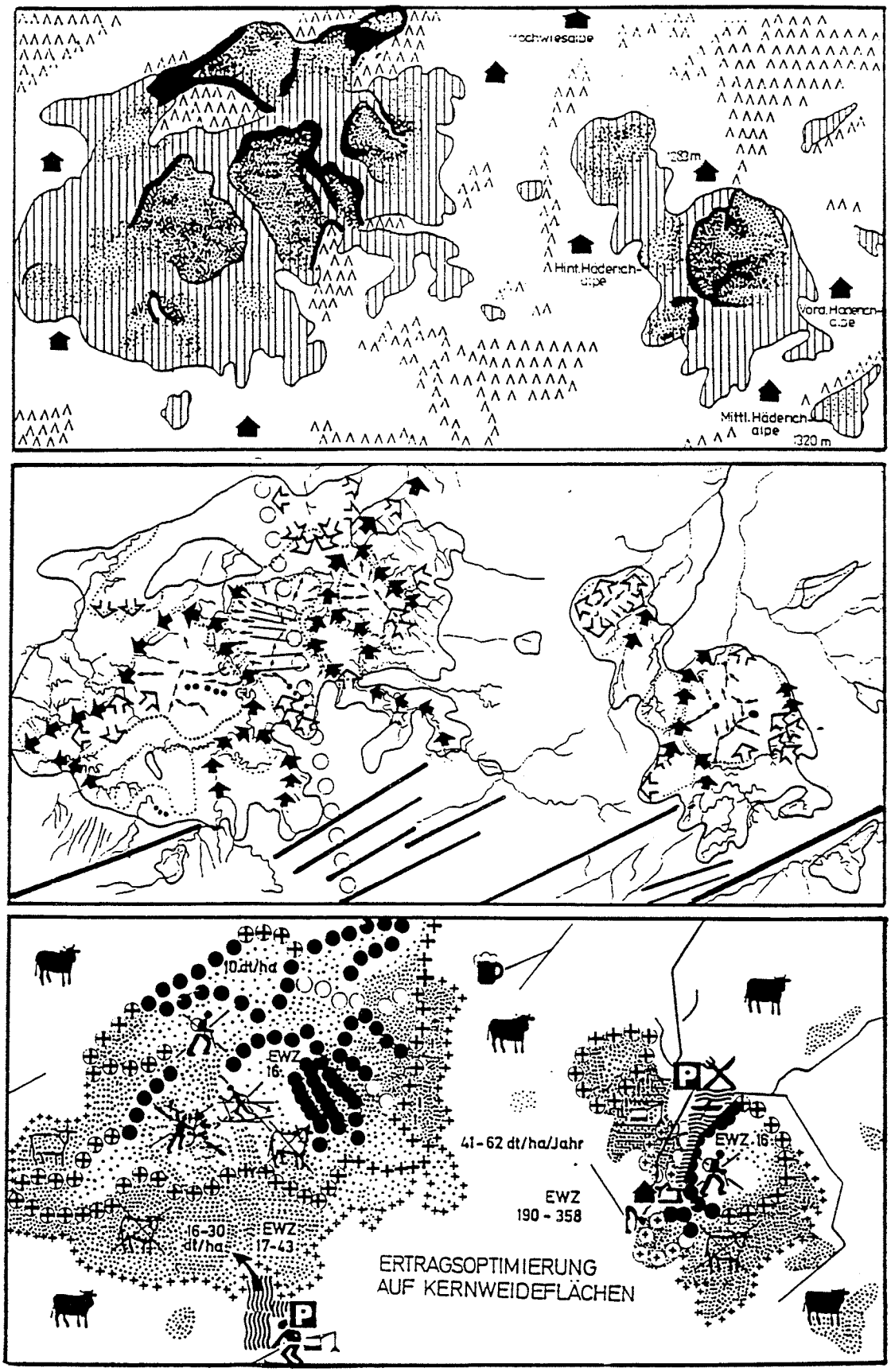
Die auf Seite 435 angeführten Ertrags-Referenzdaten stammen aus dem Modellgebiet (SPATZ 1970) und aus englischen Deckenmooren von ähnlicher floristischer Zusammensetzung. TS = Trockensubstanz; kStE Kilo-Stärkeeinheiten; zur Ermittlung der Ertragswertzahl s. MOTT (1957) u. SPATZ (1970).

Trotz übertragungsbedingter Vorbehalte zeigen diese Daten Größenordnungsunterschiede der Futterleistung innerhalb der Mooralpen. Bei den wertbestimmenden Parametern Stärke- und Proteinangebot leisten die in der Pufferzone vorherrschenden Rasensimsengesellschaften höchstens 1/4 der gepflegten Fettweiden auf den moorumgebenden Mineralböden, die hochmoorartigen Kernzonen nahezu überhaupt nichts (Moose, Holzpflanzen und nackte Torfflächen herrschen vor).

Hinzu kommt die hohe Trittempfindlichkeit, die eine Ausnutzung des relativ höheren Futterwertes der dauernassen Davallseggenrieder verhindert.

DAV
Deutscher Alpenverein

Abb. 158: Nutzungsmodell für Almen/Alpen mit wertvollen Mooren (Beispiel: Moordistrikt Hädrich)



Abbildungs-Legende siehe gegenüber!

DAV
Deutscher Alpenverein

Die drei Kärtchen zeigen denselben Ausschnitt unter verschiedenen Gesichtspunkten.

Oben: Hochmoor (punktiert entsprechend der Latschen-Bestockungsdichte), Hochmoorrandwald (schwarz), Niedermoor mit Sickerfluren (schraffiert), Fett- und Magerweiden (weiß) mit Weidewäldern. Als Mittelpunkte der Bewirtschaftungseinheiten sind die Alpgebäude eingetragen.

Mitte: Das natürliche Transportsystem des Moordistriktes (schematisch und stark vereinfacht). Dabei bedeuten:
Dicke schwarze Pfeile: Hang- und quellwasserführende Flut- und Laggrinnen zwischen den Hochmoorkörpern
Weiße große Pfeile: Hangwasserzüge, die in die Hochmoore einsickern und dabei ionenärmer werden (soligenbrogene Gradienten)
Kleine Pfeile: Rüllensysteme auf den Hochmooren
Dicke Schrägbalken: Abfluß- und abtragsstauende Nagelfluhriegel am Mooreinhang
Dünne Balken: Terrassenartige Querstrukturen auf dem Hochmoor (Kolktreppen, Flarke usw.)
Schwarze Punkte: Torftrichter (in Verbindung mit Untermoorkanälen oder großen Rüllen)
Weiße Kreise: Hauptwasserscheide Rhein/Donau

Unten: Punkte: Relative Dichte der Beweidungsschäden (Viehtritte, Eutrophierung usw.) im Moorbereich
Weiße Punktketten: Hochmoor-Randzonation ist hier zerstört (Abgrenzung der engeren Schutzzone)
Rufezeichen: Vorkommen seltener Arten im Meliorationsbereich (i.d.F. Höchstvorkommen von Carex chordorrhiza in Deutschland)
Kl. Bagger und Querschraffur: Meliorationsgebiet 1980
Vertikale Schlangenlinien mit schwarzem Pfeil: Piste mit Begleitanlagen schiebt Schwemmkegel ins Moor vor
Waagrechte Schlangenlinien: Aufstauung der Laggzone, Bootsbetrieb usw.
Schwarze Linien: Wege- und Straßensystem erschließt Alpen und Gastronomie
Dicke Kreuze: Grenze der nutzungsfreien Moorkernzone
Kleine Kreuze: Grenze der Pufferzone (höchstens sporadischer kontrollierter Viehtrieb; naturnahe Erholung)
EWZ: Ertragswertzahl (Maßstab für den Weidefutterwert; s. Text)
dt/ha: Trockenmasseertrag in 1 Weideperiode

Tabelle zu Seite 435

	Futterertrag = oberird. Nettoprimärproduktion d. Gefäßpflanzen dt TS $ha^{-1}a^{-1}$	Stärkeproduktion kStE.$ha^{-1}a.^{-1}$	Ertragswertzahl EWZ	verdaul. Rohprotein dt.$ha^{-1}a^{-1}$	Autoren
Referenzdaten KERNZONE					
»Trichophoro-Eriophoretum«	10.5	wie JSc ?	wie JSc ?	wie JSc ?	FORREST & SMITH 1975
»Erosion and recolonisation complexes«	0	0	0	0	RAWES & WELCH 1969
Referenzdaten PUFFERZONE					
»Trichophoretum«	18	wie JSc ?	wie JSc?	wie JSc ?	"
»Juncetum squarrosi«	30	wie JSc ?	wie JSc ?	wie JSc ?	"
»Junco-Scirpetum«	16	579	16.9	1.03	SPATZ 1970
»Caricetum davallianae«	31	1295	42.8	2.26	SPATZ 1970
Referenzdaten AUSSENZONE					
»Alchemillo-Cynosuretum«	41	2184	190.5	4.92	"
»Nardetum«	17-34	780-1393	34-64	1.5-2.8	"
intensiviertes Nardetum (Autorenang. nur f. Ertrag)	ca. 4-facher Ertrag	wie Alch-Cyn	wie Alch-Cyn	wie Alch-Cyn	MAYR 1952. HUBER 1966

DAV
Deutscher Alpenverein

Nach DIETL (1980) ist eine "erfolgreiche Verbesserung und Intensivierung der Alpweiden nur möglich, wenn wir uns auf die produktivsten Flächen beschränken". Weiterhin: "Eine erfolgreiche Verbesserung der Magerrasen setzt voraus, daß gute, förderungswürdige Fettwiesenpflanzen in den Magerweiden bereits vorhanden sind" (S. 614). "Die quellnassen Riedwiesen sind kaum zu entwässern, weil die wassergesättigten, schlecht durchlässigen Gleyböden mit einer täglichen seitlichen Wasserbewegung von einem halben bis einigen wenigen Zentimetern das Wasser einfach nicht hergeben" (S. 616). Auch SPATZ (1970) hält die Davallseggenrieder der Allgäuer Voralpen für "nicht intensivierungswürdig".

Die eingehenden Erfahrungen mit den mineralischen und organischen Alpstandorten führten im Rahmen der nordschweizer Alpsanierungen zu einer Ausgliederung der Moore, Riedweiden, Kleinseggenriede und Zwergstrauchheiden als Nichtweideland. Dafür waren weniger naturschützerische als ertragskundlich-meliorationstechnische Gesichtspunkte ausschlaggebend. Diese Lösung war aber ganz nebenbei auch landschaftsökologisch und biologisch befriedigend. Die Artenschutz-, Retentions- und Wassergütefunktion der Quellriede blieb unangetastet (DIETL 1975).

Die Tabelle erweist weiterhin, daß die Gesamtfutterbilanz der Alm/Alpe durch eine bessere Ausnutzung der günstigen Standorte weit mehr gesteigert wird als sie durch Entzug der erhaltenswerten Feuchtflächen einbüßt. Zur Optimierung der Nicht-Naßflächen gehört vor allem eine Umtriebsweide mit angemessenem Verhältnis zwischen Besatz- und Ruhezeiten (1:3-5 Wochen) und die sorgfältige Verwendung des alpeigenen Düngers (Aufstallung!). Eine moor- und naßflächenschonende Weideordnung wird auch zur Verbesserung der Weidehygiene beitragen:

- Nach SPIESS (1980) gehört zur Endoparasitosen-(insbesondere Leberegel-)Bekämpfung auf den Alpen u.a. das "sichere Auszäunen von nassen, sumpfigen Stellen".
- BACHMANN (1968), zit. nach SPATZ (1970), hält Weidetetanie für möglich, sobald das K:(Ca+Mg)-Verhältnis des Futters auf über 1,8 steigt und der Mg-Gehalt unter 0,2 % sinkt. HEAL & SMITH (1978) geben für die wichtigste freßbare Cyperacee unserer Alpenmoore, Trichophorum caespitosum, einen Mg-Gehalt von 0,18 % TS und ein K:(Ca+Mg)-Verhältnis von über 3 an! Für Eriophorum vaginatum sind die entsprechenden Werte 0,16 % und 2.

Die Knappheit und Unausgewogenheit des Mineralstoffangebots kennzeichnen Pflanzengesellschaften der Kern- und Pufferzone gegenüber den gepflegten Mineralboden-Weiderasen. Stellt man Mineralstoffwerte (in % TS) der Allgäuer Kammgrasweide (Alch-Cyn; SPATZ 1970) einer heidekraut/wollgrasreichen Hochmoorvegetation "Call" (HEAL & SMITH 1978) und des "Jsqu" (HEAL & SMITH 1978) gegenüber, so ergeben sich nachstehende Relationen (bei Werteintervallen wurden arithmetische Mittel gebildet):

	Ca	P	K	Mg
Call/Jsqu/Alch-Cyn	1:0,5:8	1:0:275	1:1,2:21	1:0,6:6

Dabei gibt "Call" Verhältnisse der Kernzone, "Jsqu" solche der Pufferzone, und "Alch-Cyn" solche der Außenzone wider (0 bedeutet: Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze).

Allerdings darf nicht verschwiegen werden, daß die futterbauliche Ungunst der Moore und Anmoore innerhalb hochgelegener Silikatgesteinsalmen mit vorherrschenden Borstgrasrasen, Zwergstrauchheiden oder gar

DAV
Deutscher Alpenverein

Krummseggenrasen viel weniger absticht als im Fettweidegebiet der niederen und mittleren Lagen. Es kann nicht verwundern, daß die Weideschäden solcher Moore (z.B. im Kühtai-Almgebiet/Tirol) durchschnittlich viel größer sind als etwa in Karalmen, in denen ausgedehnte Fettrasen die Herden konzentrieren. In den Bayerischen Alpen zeigt sich dieser Effekt im Vergleich großflächig bodensaurer (Flyschsandstein, Kieselkalk, Cenomansandstein) und basischer Gesteinsbereiche.
Auf der Grundlage der Zonenabgrenzung und Ertragsbewertung werden (am besten als Bestandteil eines alpwirtschaftlichen Nutzungsplanes) Maßnahmen vorgeschlagen:

(1) Die Kernzonen des Moordistrikts sind ganzjährig weide- und eingriffsfrei zu stellen. Ablegbare Elektrozäune sind nur erforderlich,
- wo der Moorkörper nicht ohnehin durch steile, dicht bestockte Randgehänge oder tiefe Gräben abgeschirmt ist,
- falls die Schlagunterteilung nicht ohnehin schon das Vieh abhält,

besonders aber im flach auskeilenden Randbereich der Hoch- und Übergangsmoore (Hanganschluß der ombrosoligenen Gradienten; hohle Pfeile in Abb. 158). Mit der Freistellung gewinnt die Kernzone nicht nur vegetations- und moorkundliche "Zukunftssicherheit", sondern auch ihre Bedeutung für die vorher verscheuchte Tierwelt zurück (Brutplatz für Rauhfußhühner, Birkenzeisig, Kreuzschnäbel, Ringdrossel usw.)

(2) In der Pufferzone unterbleiben Trassenbau, Meliorations- und Intensivierungsmaßnahmen jeglicher Art. Beweidung ist *nach Möglichkeit* zu unterlassen, mindestens aber erheblich zu verdünnen. In Übergangsperioden bis zur Realisierung fundierter alpwirtschaftlicher Nutzungspläne (Alm/Alp-Flurbereinigungen, Integralsanierungen u. dgl.) oder auf Almen/Alpen, für die Umtriebsweide nicht in Frage kommt, ist das Vieh durch sorgfältige Weideführung (Trieb, Salzauslegen auf entfernten Magerweiden) und Narbenpflege im Moorumfeld (gleichmäßige Alpdüngerverwertung, Schwendung, Entunkrautung) von der Pufferzone fernzuhalten. Wo möglich, ist eine Streuwiesennutzung in der Pufferzone erwünscht.
Von außerhalb auf die Pufferzone gerichtete Fernwirkungen (z.B. Pistenausschwemmung, Abwassereinleitung, Jaucheablauf, Mineraldüngerstreuen bei moorwärtsgerichtetem Wind) sind zu vermeiden bzw. zu sanieren.

(3) In der Weidezone sind ertragsoptimierende Maßnahmen zu erwägen, falls der Besatz die Weidekapazität in der derzeitigen Intensitätsstufe übersteigt. Selbstverständlich sind andere erhaltenswerte Biotope im Weidebereich (Steillagen, Wälder, Gewässerränder usw.; Kartiereinheiten A, B, C der alpinen Biotopkartierung) davon auszunehmen.

(4) Die Erschließungsvoraussetzungen für die praktische Einhaltung der Moorschutzzonen sind inzwischen auf fast allen moorhaltigen Almen/Alpen vorhanden. In den wenigen noch nicht Kfz-erschlossenen Weidegebieten mit wichtigen Mooren (und anderen Biotoptypen) sind die Moorbeeinträchtigungen durch anhaltende Beweidung (bei fehlender Erschließung) und durch neue Trassen oder Ausbaumaßnahmen sorgfältig gegeneinander abzuwägen.

(5) Die Zoneneinteilung muß auch den moorentwertenden Erholungsverkehr ordnen helfen. Von der Kernzone sollten Erholungsuchende und -aktivitäten aller Art direkt (z.B. Tabuzonenplan am Parkplatz, Bergwacht) oder indirekt (keine Wanderwege und -markierungen in Moornähe) ferngehalten werden. Mechanisch unschädliche Wintererholung (Langlauf ohne Loipe, Wandern einzelner Gruppen) ist im Pufferbereich denkbar. Selbstverständlich müssen Erholungsausbaumaßnahmen im gesamten Moordistrikt und in den landschaftsökologisch zugeordneten Hanglagen unterbleiben (Pisten, Gebäude, Planierungen, Parkplätze usw.).

DAV
Deutscher Alpenverein

(6) Hochgelegene Moore, die infolge jahrhundertelanger Beweidung ihren Hochmoorcharakter völlig verloren haben, u.U. durch sekundäre Erosion eine hohe kleinmorphologisch-floristische Diversität erreicht haben und keine Regeneration mehr erwarten lassen, sind von diesem Konzeptvorschlag ausgenommen (z.B. Hochtalmoore am Diedamskopf/Ifengebiet).
Ein Beispiel für die Realisierbarkeit des Nutzungsmodells gibt SPATZ (1970): Auf der Alpe Hohenschwand (Salmaser Höhe bei Immenstadt) befindet sich 1/3 nicht intensivierungs- und beweidungswürdiger Kleinseggenrieder und Moore. Trotzdem konnte der Bestoß auf der Restfläche von 44 auf 77 GV erhöht werden. Bei weiterer Aufwuchspflege und Weideordnung ließe er sich ohne Naßflächenintensivierung auf das 6fache von 1968 steigern.

10.4.6.3 Realisierungsmöglichkeiten des Moorschonkonzeptes in der Almförderung

Die erforderlichen weidewirtschaftlichen Kompensationsmaßnahmen, Abzäunungen bzw. intensiveren Behirtungsmaßnahmen können eine Bewirtschaftungserschwernis bzw. Aufwandsmehrung bedeuten.
Der entsprechende finanzielle Ausgleich sollte in Bayern grundsätzlich über bereits laufende Förderprogramme abgewickelt werden:

(1) Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm
(Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten)

(2) Erschwernisausgleich für schutzwürdige Feuchtbiotope
(Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen)

(3) Förderung nach den Landschaftspflegerichtlinien
(Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen).

Grundsätzlich wären auch finanzielle Anreize für eine Auftriebsextensivierung, die den Weidedruck auf die Alpmoore ohne zusätzliche Maßnahmen auf ein tragbares Maß absenken, denkbar (etwa im Rahmen derzeit diskutierter Stillegungs- bzw. Extensivierungsprogramme des Bundes bzw. der EG).

Voraussetzung für die Anwendung dieser Landschaftspflegeprogramme ist die Benennung und Kartierung der in Frage kommenden Almen/Alpen (folgender Abschnitt).

10.4.6.4 Liste bayerischer Almen/Alpen, die für moorschonende Weideordnungsmaßnahmen in Frage kommen

Diese Liste beruht auf Vorkartierungen (Ökodatei Almen/Alpen, RINGLER 1978 u. 1981 b) und ist mit Sicherheit ergänzungsbedürftig. Immerhin kann damit ein erster Impuls für ein Feuchtbiotopsanierungsprogramm im Rahmen der oben genannten Instrumentarien gegeben werden. Allerdings ist für den konkreten Vollzug eine zusätzliche Feinabgrenzung der schonbedürftigen Moorbereiche auf den einzelnen Almen/Alpen unerläßlich. Damit sollte in den international oder national bedeutsamen Alpmoorgebieten begonnen werden.
Besonders dringliche Fälle (im Weidebereich befinden sich international, national oder regional bedeutsame Moore) sind mit einem Rufezeichen gekennzeichnet.
Das Epitheton -alm/-alpe ist jeweils weggelassen. Die Benennung der Almen/Alpen folgt "Almen und Alpen in Bayern" (BAYSTMINELF, München 1972). Die Auflistung gliedert sich in die topographischen Kartenblätter 1 : 25 000 (TK 25; Bayer. Landesvermessungsamt).

DAV
Deutscher Alpenverein

8627 **Einödsbach**
!Osterberg
!Scheidthal
Hinterenge II
!Bierenwang
!Schlappolt
Hochleite
Glaserschwand

8626 **Hoher Ifen**
!Höfle-Mahdtal
!Hoch
!Aibele

8727 **Biberkopf**
Biber
!Haldenwang
Rappen

8527 **Oberstdorf**
!Rangiswang
!Ornach
!Grasgenren
!Bolgen
!Freiburger
!Rohrmoos
!Scheidthal
!Simons
Oberälpe
Mitterälpe
Lochbach
Falkenberg
Gund
Schönberg

8528 **Hinterstein**
!Talweiden Hinterstein
!Straußberg
Stierengeratsgund
Dietersbach
Taufers

8525/8526 **Balderschwang**
!Papstsche Piesen
!Ihlsche Piesen
!Roßschelpen
!Untere Wilhelmine
!Hällritzen
!Lachen
!Vorderhädrich
!Unterhädrich
!Mittelhädrich
!Hörmoos
!Hinterhochwies
!Hinterau
!Kindsbanget
!Dinigörgen
!Toniskopf
Rindbäck
Innere Scheuen
Au
Junghansen
Schwarzenberg
Seelos-Schelpen
Schellpach
Lenzen
Höfle
Hirschgund
Kaspelersschrine
Schwand
Helmingen
Schilpern
Seele
Leiterberg
Schneeloch
Oberstieg
Einenegg
Hörnle

8428 **Hindelang**
!Scheidbach
!Bärenmoos
!Sorg II
!Kematsried
Heißeloch
Schnitzlertal
Hintere Kölle

8427 **Immenstadt**
!Hinterkrumbach
!Gund
Seifenmoos
Mittelberg

8426 **Oberstaufen**
Bur
Ehrenschwang
Sederer
Untere Denneberg
Rauhgund
Ochsenhof
Riemle
Huberschwendle
Hohenschwand
Tuffermoos
Mittelbergmoos

8429 **Pfronten**
!Salober
!Röfleuter
Obere Nesselwang

8531/8631 **Zugspitze**
!Griesen

8432 **Oberammergau**
!Steppberg, Enning
!Rothmoos, Soila
!Langental

8330 **Roßhaupten**
!Ebene-Roßhütte

8430 **Füssen**
!Privatweide Schwangau
!Jägernütte
Rotmoos

8532/8632 **Garmisch-P.**
!Kreuz
Schachen-Wetterstein

8331 **Bayersoien**
!Schönleiten
!Trauchgauer Pfarr
!Waldweide Murgenbach
!Wasserscheid
!Trauchgauer Ach

8533/8633 **Mittenwald**
!Ferchen- u. Lautersee
Rehberg

8431 **Linderhof**
!Krottenstein
!Rothmoos
!Frieder
Oberalpe
Trauchgauer u.
Buchinger Roßstall

8433 **Eschenlohe**
!Kuh, Lain
!Krüner Niederleger

8333 **Murnau**
!Mitterburg
Buchwall

8334 **Kochel**
!Dudl
!Hintere Fell
!Lexen
!Haustatt
!Hint. Scharnitz
!Hint. Krotten
!Eibelsfleck
Rappin
Orterer
Jocher
Rieder

8234 **Benediktbeuern**
!Lehenbauern

DAV
Deutscher Alpenverein

8235 **Bad Tölz**
!Steinbacn
!Granitseck
!Stacheleck
Baun
Greillinger

8335 **Lenggries**
!Lenggrieser Berg
!Röhrlmoos
!Rehgraben
!Düft
!Brand
!Brunnlochner
!Mesmer-Lettenberg
Rauh
Ampertal
Vordergraben
Kot
Hauserbauern
Vord. Längental

8434 **Vorderriß**
!Moosen
Graben

8435 **Fall**
Lärchkogel
Vereins

8336 **Rottach-Egern**
!Schwarzentenn
Lahner
Röthensteiner
Plankenstein
Duselau
Waidberg
Bucher
Siebl

8236 **Tegernsee**
Kreuzberg
Hannerl
!Gindel
Berger

8337/8437 **Josefsthal**
!Spitzing
!Rote Valepp
!Großtiefental
!Soin
Krottenthal
Kleintiefental
Wechsel
Freudenreich
Unt. Wallenburger

8338 **Bayrischzell**
!Fell
!Arzmoos
Einbach
Baumoos
Himmelmoos
Wendelstein

8339 **Oberaudorf**
!Acker
Niederkaser

8238 **Neubeuern**
Schlipfgrub
Schloß

8239 **Niederaschau**
!Roß
Oberkaser
Euzenau
Wagner
Käs
Mooserboden
Ebenwald
Mauerlinder

8240 **Marquartstein**
Chiemnauser
Häusler
Großbaumgarten
Maurer
Weißen
Samer

8340 **Reit im Winkl**
Maserer

8241 **Ruhpolding**
!Röthelmoos
Weit
Eschelmoos

8341 **Seegatterl**
!Winklmoos/Roß
!Hemmersuppen
Weitsee
Löden

8242 **Inzell**
!Wildenmoos

8243/44 **Bad Reichenhall**
Steiner

8343 **Berchtesgaden-West**
!Moosen
!Landhaupten
Hals

8344 **Berchtesgaden-Ost**
Ecker

8443 **Königssee**
!Salet
!Gotzen

8444 **Hoher Göll**
!Priesberg
!Königstal

Als "Testalmen" für das Moorschonkonzept werden vorgeschlagen:

- Königstal, Priesberg
- Hemmersuppen
- Winklmoos/Roß
- Dudl, Hintere Fell, Lexen
- Rehgraben
- Schwarzentenn
- Krottenstein
- Privatweide Schwangau, Jägerhütte
- Hörmoos, Vorder-, Mittel-, Unterhädrich
- Hällritzen-Prinschen
- Papstsche und Ihlsche Piesen
- Rangiswang,, Ornach
- Straußberg
- Bierenwang.

DAV
Deutscher Alpenverein

Die "Testalmen/alpen" wurden so ausgewählt, daß einige der bedeutendsten alpinen Moorkomplexe, eine große Bandbreite verschiedener Moor- und Anmoortypen, ganz unterschiedliche almstrukturelle Verhältnisse (Eigentums-, Berechtigungs-, Genossenschaftsalpen usw.), Nutzungsintensitäten und Konfliktsituationen repräsentiert sind.

10.4.7 Abstimmung zwischen Almwirtschaft und Schutzgebietskonzepten

In alpinen Naturschutzgebieten ist das Pflücken einzelner Pflanzen untersagt, der Wegebau und die Neudüngung, welche ganze Vegetationsteppiche mit unzähligen geschützten Pflanzen beseitigen oder verändern können, aber meist "ordnungsgemäß". Dies mag die Schwierigkeiten im Umgang mit alpiner Kulturlandschaft andeuten. Die legitimen Rechte und Nutzungsspielräume der Weide- und Forstwirtschaft respektieren und im selben Gebiet einen strengen Arten- oder Ökosystemschutz betreiben, käme einer Quadratur des Kreises gleich. Eines kann nur auf Kosten des anderen gehen. Trotzdem besteht kein Zweifel, daß eine traditionelle Weidewirtschaft in bestimmten Grenzen ein integraler Bestandteil alpiner Schutzräume sein kann.
Dort, wo die störungsarme Erhaltung großflächiger Gebirgsökosysteme von der Gesamtgesellschaft als vorrangig angesehen wird, ist die Almwirtschaft ebenso wie alle anderen Nutzungspartner zu Überlegungen aufgefordert, inwieweit und unter welchen Konditionen sie das Schutzziel mitzutragen bereit ist.
Bei dieser Aufgabenbestimmung ist der Beitrag einer traditionellen Weidewirtschaft zur Erhaltung bestimmter halbnatürlicher Lebensgemeinschaften und ihr begünstigender Einfluß auf bestimmte naturschutzbedeutsame Arten zu berücksichtigen.

Solange noch keine Übereinkunft über den spezifisch almwirtschaftlichen Beitrag zum Schutzanliegen besteht,

- können Schutzzonenabstufungen (Nutz-, Vorbehalts- und Kernzonen) die Koexistenz konfliktträchtiger Nutzungsansprüche etwas erleichtern (RINGLER 1977)
- sollten Neuausweisungen großer Alpenschutzgebiete eher sparsam erfolgen.

Mittelfristig nicht zu umgehen ist ein Abgleich bestehender Schutzverordnungen auf der Basis allgemeingültiger Mindestanforderungen, unter anderem auch mit Rücksicht auf den Gleichbehandlungsanspruch der Betroffenen (Grundsatz 15).
Der allgemeine Mindeststandard kann hier nicht festgelegt werden. Er hängt nicht zuletzt auch von der Höhe gesamtstaatlicher oder supranationaler landschaftspflegeorientierter Förderangebote an die betroffenen Bergbauern ab.

Einen ersten Eindruck des Handlungsbedarfs gibt die Gegenüberstellung und Typisierung der in den bayerischen Almgebieten derzeit geltenden Schutzverordnungen (S. 442/443).

Für sämtliche Naturschutzgebiete gilt, daß die landwirtschaftliche Nutzung einschließlich der Ausübung der Alm-/Alp- und Weiderechte im Rahmen der bei Erlassung der Verordnung bestehenden dinglichen Rechte von der Schutzverordnung unberührt bleibt. Von Fall 1 nach Fall 5 nehmen die der alm-/alpwirtschaftlichen Nutzung auferlegten Vorbehalte und Einschränkungen ab. Im Fall 5 bestehen praktisch keine Einschränkungen der Alm-/Alpwirtschaft mehr. Allerdings schließt das generelle

	Naturschutzgebiet		Betroffene Almen/Alpen
	Kennziffer[1]	Bezeichnung	
Fall 1 Es ist verboten, Bodenbestandteile abzubauen, neue Wege anzulegen, bauliche Anlagen zu errichten	700.14	Aggenstein	Hochalpe (teilweise)
Fall 2 Beim Anlegen von Lichtweiden und Wegen zur Verbesserung der Alm- und Weidewirtschaft ist die Bauleitung der Staatsbau- oder Staatsforstverwaltung und das E i n v e r n e h m e n mit der höheren Naturschutzbehörde (Bezirksregierung) erforderlich	100.23	Schachen + Reintal	Wetterstein, Schachengalt, Partenkirchener Schaf-Alm
Fall 3 Bei den notwendigen Wegebauten einschl. der hierfür notwendigen Gewinnung von Bodenbestandteilen und beim Schwenden aufkommenden Gesträuchs ist die A n h ö r u n g der höheren Naturschutzschutzbehörde erforderlich	100.53 700.10	Ammergauer Berge	Schell, Griesen, Frieder, Rothmoos, Wank, Wasserscheid, Küh (Ettal), Küh (Unterammergau), Mühlberger Älpele, Jägerhütte, Altenberg, Kofel, Ebene, Enning, Stepberg, Langental
Fall 4 Bei den notwendigen Wegebauten einschl. der hierfür notwendigen Gewinnung von Bodenbestandteilen ist die A n h ö r u n g der höheren Naturschutzbehörde erforderlich	700.11	Retterschwanger Tal und Daumen	Hornbach, Mitterhaus, Ställen, Haseneck, Hintere Entschen, Straußberg (teilweise)
	700.07	Bärgündle, Oytal mit Höfats	Kühengeratsgrund (Vorweide, Nachweide), Blattele, Kuhplatten, Bärgündle, Kuh- u. Stierbach, Käser, Gürten, Dietersbach, Hintereinödsberg
	700.12	Hoher Ifen	Hirschgund, Hoch, Höfle, Mahdtal, Hinterst u. Obere Gatter, Kaspelerschrine, Aibele (teilw. Osterberg)

DAV Deutscher Alpenverein

	Naturschutzgebiet		Betroffene Almen/Alpen
	Kennziffer[1]	Bezeichnung	
Fall 5 Die aufgrund der Alm- u. Weiderechte notwendig werdenden Wasserversorgungsanlagen und Wegebauten sowie das Schwenden aufkommenden Gesträuchs zwecks ungeschmälerter Erhaltung der Weideflächen bleiben von der Schutzverordnung unberührt	100.02	Karwendel + Karwendelvorgebirge	Griesmannleger, Brandl, Schlaghütten, Mooslahner, Moosen, Wiesbauern-Hochleger, Gammersberg, Oswald-Hütte, Ülgraben, Grasberg, Fischbach, Lansberg, Rehberg, Untere Kälber, Obere Kälber, Brunnsteineck, Lärchkogel, Ludern, Demel
	100.44	Hochkienberg, Dürnbachhorn, Sonntagshorn, Inzeller Kienberg u. Staufen in den Chiemgauer Alpen	Löden, Fischbach, Rauschberg, Sackgraben, Kienberg, Waicher, Schwarzachen, Kaitel, Pichl, Rauschberg, Haarbach, Wildenmoos, Reiter, Hörndl, Brander Simandl, Hintere Röthelmoos, Vordere Röthelmoos
Fall 6 Die Ausübung der Waldweiderechte bleibt unberührt. Verpachtung von Flächen zur Weidenutzung bedarf der Zustimmung der unteren Naturschutzbehörde. Im Rahmen der pfleglichen Nutzung ist die Verwendung von Mineraldünger und Herbiziden zulässig, soweit dadurch keine Auswirkungen auf Lebensgemeinschaften außerhalb dieser Flächen zu erwarten sind	100.01	Nationalpark Berchtesgaden	Regen, Gotzental, Priesberg, Büchsen, Königsbach, Königsberg, Wasserfall, Engert, Bind, Mittereis, Salet, Fischunkel, Gotzen, Seeau, Falz, Mitterkaser, Schapbach, Lahner, Stuben, Gruben, Schärten, Klinger, Reitertrett

1) Entsprechend der Gesamtausgabe "Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Nationalparke, Naturparke in Bayern" Hrsg.: Bayer. Landesamt für Umweltschutz, München 1975

DAV Deutscher Alpenverein

DAV
Deutscher Alpenverein

Verbot, die Bodengestalt zu verändern, den Grundwasserstand und natürliche Wasserläufe zu verändern, Seilbahnen und Drahtleitungen zu errichten, nichtalm-/alpwirtschaftliche Gebäude zu errichten, Abfälle und Schutt wegzuwerfen oder abzulagern und zu lärmen, bestimmte alm-/alpwirtschaftliche Meliorierungsvorhaben (Dränung, Planierung) und vor allem die Errichtung touristischer Anlagen auf der Alm/Alpe aus.

Der Harmonisierungsbedarf alpiner Landschaftsschutzgebiete, abzulesen an der "Verordnungsvielfalt", ist noch größer:

Fall 1

In den meisten Landschaftsschutzgebieten mit Alm-/Alpflächen besteht eine Erlaubnispflicht bzw. ein Verbot (V) beim Landratsamt für folgende Maßnahmen:

- Bauten aller Art, auch wenn sie einer baurechtlichen Genehmigung nicht bedürfen
- Weidezäune mit Betonverwendung
- Drahtleitungen und Seilbahnen
- Ablagerung von Abfällen, Müll, Schutt an anderen als den hierfür vorgesehenen Plätzen.

Diese Regelung gilt für Almen/Alpen in folgenden Landschaftsschutzgebieten:

Kennziffer	Bezeichnung	zusätzliche Bestimmungen
789.08a	Landschaftsteile am Großen Alpsee	Erlaubnis für die Beseitigung von Hecken, Bäumen, Gehölzen außerhalb des Waldes oder Tümpeln, Teichen, Findlingen und Felsblöcken und für die Entnahme von Bodenbestandteilen ist erforderlich
780.14	Hörnergruppe	-
780.10	Nagelfluhkette	-
173.14	Hirschbachtal	Erlaubnispflicht für die Beseitigung von Hecken, Bäumen... (s. oben)
187.06a V	Auerbachtal	Unzulässig ist die Beseitigung von Hecken, Büschen, Baumgruppen, Alleen und Gehölzen außerhalb des geschlossenen Waldes. Vom Verbot ausgenommen sind Weidezäune aus Holz oder aus Holzpfosten in Verbindung mit Draht unter Ausschluß von Betonpfosten sowie Bauten mit weniger als 20 qm Grundfläche zu ausschließlich landwirtschaftlichen Zwecken. Wetterfichten (auch z.T. abgestorbene) und noch nicht zu 1/2 bis 1/3 der Gesamthöhe abgestorbene tiefbeastete Schirmfichten dürfen nicht gefällt werden.
187.06b	Erweitertes Soinkargebiet	Die herkömmliche landwirtschaftliche Nutzung bleibt unberührt.

DAV
Deutscher Alpenverein

Kennziffer	Bezeichnung	zusätzliche Bestimmungen
189.06a V	Landschafts-streifen beider-seits der Bundes-straße 305	Verbot der Beseitigung von Hecken, Gebüschen, Hagen, Baumgruppen, Alleen und Gehölzen außerhalb des geschlossenen Waldes. Das Verbot gilt nicht für ausschließlich landwirtschaftliche Bauten mit weniger als 70 qm Grundfläche, wenn sie sich nach Lage, Werkstoff und Form gut in die Landschaft einfügen. Nur mit Zustimmung der unteren Naturschutzbehörde ist eine Veränderung des Grundwasserstandes (z.B. Dränung) und der Wasserläufe zulässig.
172.18a	Lattengebirge	Beseitigung der Hecken, Gebüsche, charakteristischen Einzelbäume... (s. oben)

Fall 2

Eine Erlaubnispflicht beim Landratsamt bzw. ein Verbot (V) besteht nicht hinsichtlich alm-/alpwirtschaftlicher Bauten, sondern nur für

- Weidezäune mit Betonverwendung
- Drahtleitungen und Seilbahnen
- Ablagerung von Abfällen, Müll, Schutt an anderen als den hierfür vorgesehenen Plätzen.

Kennziffer	Bezeichnung	zusätzliche Bestimmungen
173.09	Sylvensteinsee bei Fall	-
780.21a-e V	Allgäuer Hochalpenkette	Unberührt bleibt die alm-/alpwirtschaftliche Nutzung im bisherigen gesetzlich zulässigen Rahmen. Untersagt ist das Beweiden mit Schafen und Ziegen mit mehr als 10 Stck. je Alpe, sofern nicht im Einzelfall eine Ausnahmegenehmigung erteilt wird.
780.22 V	Grünten und Wertacher Hörnle	Unberührt bleibt die alm-/alpwirtschaftliche Nutzung im bisherigen gesetzlich zulässigen Rahmen. Untersagt ist die Verunreinigung der Tobel und Wasserläufe.
182.03	Spitzingsee	Von der Erlaubnispflicht des Landratsamtes sind nur solche Bauten unberührt, die ausschließlich landwirtschaftlichen Zwecken dienen und sich nach Werkstoff und Form gut in die Landschaft einfügen.

Fall 3

Die landwirtschaftliche Nutzung bleibt von der Verordnung unberührt im Landschaftsschutzgebiet:

172.15	Untersberg	-

DAV
Deutscher Alpenverein

Die Zusammenschau dieser Verordnungstypen ergibt:

Eine unmittelbare Einschränkung der Älpung auf den Lichtweideflächen wird in keiner Schutzverordnung ausgesprochen. Die Restriktionen für die Alm-/Alpwirtschaft lassen sich nicht nach den Schutzgebietskategorien typisieren. Sieht man von der Nationalparkverordnung ab, so kann nicht einmal gesagt werden, daß Naturschutzgebiete durchwegs stärkere Einschränkungen der Alm-/Alpwirtschaft bedingen als Landschaftsschutzgebiete. So herrschen im NSG Karwendel hinsichtlich der Alm-/Alpwirtschaft keine strengeren Vorschriften als in vielen Landschaftsschutzgebieten. Fast jede Schutzverordnung gleich welchen Typs erläßt zusätzliche Bestimmungen, die nicht immer durch unterschiedliche Naturausstattung gedeckt sind.

Einige notgedrungen summarische Vorschläge ergeben sich daraus:

(1) Über die Unterschiede der Naturausstattung hinausgehende Abweichungen der Schutzverordnungen sollten abgebaut werden.

(2) Das Schutzziel sollte künftig präziser auf die spezifische Ökosystem- und Artenausstattung des betreffenden Schutzgebiets abgestellt werden.

(3) Wirksame Schutzziele benötigen eine "Feineinstellung" auf den spezifischen Nutzungsbereich einer Betroffenengruppe. Dies bedeutet nicht unbedingt eine stärkere Nutzungslimitierung, erleichtert aber die schutzziel- und chancengerechte Verteilung von Fördermitteln bzw. die Vorkalkulation von Ausgleichsansprüchen.

(4) Schutzgebiete ohne konstruktive Einbindung landschaftsprägender Nutzungspartner in das Erhaltungsziel sollten eher unterbleiben.

(5) Der ureigene und angestrebte almwirtschaftliche Beitrag zur Entstehung und Erhaltung schutzwürdiger Lebensgemeinschaften des Extensivnutzungsbereichs sollte in jedem Schutzvorhaben analysiert, in der Verordnung hervorgehoben und in das Schutzgebietsmanagement integriert werden.

(6) In kulturlandschaftlich geprägten Alpenschutzgebieten sollte die traditionelle Weidewirtschaft nicht vom Naturschutz "zähneknirschend geduldet", sondern als unersetzbarer Landschaftspflegepartner behandelt und in einvernehmliche Regelungen eingebunden werden.

Welch dornenreicher Weg bei der Annäherung der almwirtschaftlichen und Schutzgebietskonzepte noch zurückzulegen ist, möge man abschließend aus folgendem Zitat aus SPATZ et al. (1985) im Hinblick auf die Berchtesgadener Almen ablesen:

"Wie in anderen alpinen Fremdenverkehrsorten befindet sich die bäuerliche Bevölkerung in einem steten Rückzug und hat sich heute gegen eine schier erdrückende Flut von Überfremdung zu behaupten. Um so unnachgiebiger wird sie an den letzten Grundlagen ihrer bäuerlichen Existenz festhalten, wobei wirtschaftliche Hintergründe gegenüber menschlichen z u r ü c k t r e t e n . Insofern darf der Fortbestand der sachgemäßen Almwirtschaft im Nationalpark nicht in Frage gestellt werden. Dieser Forderung hat man Rechnung zu tragen".

DAV
Deutscher Alpenverein

11. Almwirtschaft im Zeitalter des "Waldsterbens" - ein Ausblick?

Am 27.9.1985 entwarf der Direktor der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Walter BOSSHARD, auf der CIPRA-Tagung in Schliersee folgendes Szenario: "Bis dahin - in 20 Jahren; d. Verf. - wird es im Alpenraum kaum mehr gesunde, sondern fast nur noch geschädigte und tote Bäume geben... In den stark geschädigten Regionen und Talschaften werden Kahlflächen bedeutender Ausdehnung entstanden sein und es werden zahlreiche neue von der Waldgrenze bis zum Talboden reichende Schneisen bestehen... Relativ kleine Verletzungen der Bodenoberfläche werden, bei entsprechenden natürlichen Gegebenheiten, zur Bildung von Runsen und größeren Erosionsflächen führen... Gewisse Erosionsflächen werden erst zur Ruhe kommen, wenn die Hangneigung der natürlichen Schwerfestigkeit des Lockermaterials entspricht... Die Auswirkungen dürften sowohl unser Vorstellungsvermögen als auch unsere finanziellen und technischen Abwehrmöglichkeiten übersteigen..."

Vielfältige und mittlerweile unübersehbare Alarmzeichen, vor allem in den besonders immissionsbelasteten Randalpen, zu denen auch die bayerischen Almgebiete gehören, lassen diese Prognose beklemmend realitätsnah erscheinen. Allein von 1983 auf 1984 sank der nicht erkennbar geschädigte Anteil des bayerischen Hochgebirgswaldes von 60 auf 38 %. Boden- und Lawinenschutzwälder waren 1984 mit 22 bzw. 23 % "deutlicher" Schädigung überdurchschnittlich betroffen. Auch die subalpine Latsche, die "Hüterin" des Schutzwaldgürtels und vieler Almen von oben her, ist längst in den Kreis der geschädigten Baumarten eingetreten. Auch die in einigen Tälern als "noch nie dagewesen" empfundenen Mur- und Bergsturzkatastrophen des Jahres 1987 wurden von vielen mit Bergwaldschwächung bzw. -auflösung in Zusammenhang gebracht. Setzen sich derartige Tendenzen fort, so bedrohen sie in der Tat nicht nur Talorte und landwirtschaftliche Talbetriebe, sondern auch die Almwirtschaft insgesamt. Tiefere Waldalmen würden sehr bald vermurt, bei Almen, die jetzt schon keinen Schutzwaldgürtel über sich haben, würde der Wegeunterhalt untragbar werden.

Ist da nicht die öffentliche Debatte um die landeskulturelle Bedeutung der Almen ebenso anachronistisch wie die um vergleichsweise geringfügige Erosionszunahmen, die möglicherweise kaum den Rahmen episodischer Schwankungen übersteigen? Wird nicht den hitzigen Diskussionen über erosionshemmende oder -fördernde Wirkungen der Weidewirtschaft durch eine bereits anrollende Labilisierung des alpinen Landschaftshaushalts der Boden entzogen, die aller Voraussicht nach die mittelalterliche Entwaldung an Großflächigkeit und Rasanz weit hinter sich lassen und weitere Schuldzuweisungen zwischen Wald-, Jagd- und Waldweide-Interessen ad absurdum führen würde? Sind da nicht alle zukünftigen Ablöseverhandlungen der Waldweide-Kommission sowie weitere Alminvestitionen blanke Zeit- und Mittelverschwendung?

Bei totalem Schutzwaldsterben wäre mit einem galoppierenden Bodenabtrag der meisten Steillagen unterhalb der Waldgrenze und einer gewaltigen Ausdehnung der Humusschwundflächen zu rechnen. Almen auf Karböden mit derzeit bestockten Einhängen, in schmalen Hochtälern und am Fuß langgezogener, derzeit bestockter Steilhänge sowie fast alle Almen der zweiten oder dritten Rodungswelle auf ungünstigen Hangstandorten würden der Überschüttung, Vermurung und Tiefenerosion der Almbäche anheimfallen. Neue Wildbachrinnen würden Almböden zerschneiden. Einen Vorgeschmack gab die Vermurung der Aualpe im Gunzesrieder Tal im Frühsommer 1977, die das Alpgebäude bis auf Fensterhöhe zuschüttete -

DAV
Deutscher Alpenverein

bezeichnenderweise im stärkstentwaldeten Gebirgszug der Bayerischen Alpen, der Nagelfluhkette. Das ständige Ausufern des Faltenbaches in den Alpböden bei der Nebelhorn-Mittelstation trotz unverhältnismäßig hohen Verbauungsaufwandes läßt vielleicht die Gefährdungssituation unterhalb entwaldeter, stark gechiebefreisetzender Hauptdolomithänge ahnen.

Indessen:
Almstandorte auf Hangrücken, Kämmen, Hochplateaus, derzeit unbestockten Karen und oberhalb rezenter Waldgrenzen sowie die meisten Landalpen auf geologisch relativ stabilen Molassevorhöhen würden von den Folgen des Schutzwaldsterbens nicht direkt erfaßt - vorausgesetzt, österreichische Meldungen über das alpine "Rasensterben" bestätigen sich nicht. Muren-, lawinen- und erosionssicherer als viele Talgrünländer könnte ihnen gewissermaßen als landwirtschaftliche Refugien jene zentrale Bedeutung zuwachsen, die sie zwischen Bronzezeit und Mittelalter schon einmal hatten, als man den Naturgewalten in den Tälern nach oben auswich. Theoretisch wäre die Wiederinbetriebnahme landwirtschaftlicher Dauersiedlungen auf derzeitigen Almstandorten denkbar, vorausgesetzt, die Erschließungsrouten sind nicht allzu sehr auf den Waldschutz angewiesen. Sogar hochgelegene, derzeit nur unvollständig ausgenutzte Futtervorräte könnten wieder interessanter werden. Rein hypothetisch wäre es nicht ausgeschlossen, daß sich größere Viehherden als bisher über Murströme und Runsen, die den Asphaltweg längst fahrzeugunpassierbar gemacht haben, zu nach wie vor ergiebigen Hochalmen durchkämpfen und dort wieder den ganzen Sommer über von Alppersonal betreut werden.

Durchaus nicht unrealistisch scheint die Möglichkeit der "Umleitung" des Auftriebs von inneralpinen, stark waldsterbensbetroffenen Almen auf die relativ sicheren Landalpen der Vorhöhen, was dort eine äußerste Intensivierung auslösen könnte.

Die theoretische Frage:
Wie stünde es mit den riesigen entwaldeten Flächen? Stünden diese nicht als neue Weidegründe zur Verfügung?
läßt sich folgendermaßen beantworten:

- Ein Luft- und Boden-Chemismus, der die Wiederbewaldung blockiert, würde auch die sekundären Rasensukzessionen beeinflussen. Versauerungsschübe in den plötzlich mineralisierten Humusauflagen würden das Bodenmilieu aller Voraussicht nach von den beweidbaren Rasengesellschaften entfernen.

- Der größte Teil der entwaldeten Hänge entfiele in den Randalpen auf Dolomit und reine Karbonatgesteine mit Neigung zu Moder- oder Rohhumusauflagen. Analog zu den Reitgras-"Savannen" des Erzgebirges und Harzes wäre hier vermutlich mit weidewirtschaftlich wertlosen Hochgrasfluren aus Buntreitgras (Calamagrostis varia), Waldreitgras (Calamagrostis epigeios und C. arundinacea) sowie hochstaudenreichen Schlagfluren, in Extremlagen mit Weißseggenstadien (Carex alba) oder montanen Trockenrasen aus Erdsegge (Carex humilis), Blaugras (Sesleria varia) usw. zu rechnen.

- Mittelfristig würden die der Humusschwundphase folgenden Halbtrockenrasen durch zunehmende Runsen- und Blaikenbildung in einerseits produktionsschwache, andererseits für Almvieh schwer erreichbare Streifen zerfallen.

DAV
Deutscher Alpenverein

Nachtrag zu Kap. 3.1.3.4 "Trittschäden auf organischen Naßböden im Almbereich"

(Fortsetzung v. Seite 66)

GALL (1947) beschäftigte sich mit Erosionserscheinungen während des Krieges. Er betonte in seinen Untersuchungsgebieten keine "unterbestoßungsbedingten", sondern nur "überbestoßungsbedingte" Erosionsschäden. "Besonders um die Ställe und Sennhütten herum zerlegen diese schmalen Viehwege terrassenartig das Gelände. Der vom Vieh zertrampelte Boden fließt bei Trockenheit leicht ab, unterliegt aber auch sichtlicher Auswehung durch Wind. Häufig spült Regen diese kleinen Viehwege aus, oder das Erdreich rinnt breiartig ab, und jeder Huftritt wird bei nasser Witterung zu einer neuen Erosionsbasis. Besonders anfällig sind Böden mit stark toniger Komponente und solche mit geringer Mächtigkeit und Wasseraufnahmefähigkeit. Diese Zerstörung der Grasnarbe führt zum gefürchteten "Almfraß", der durch Frosteinwirkung dann zusätzlich eine Ausbreitung erfährt. Auf vielen Almen (z.B. Köth- und Brandstadlalpe/ Hohe Salve, oberhalb Walchsee, Steinbergalm/Kaiser, Herren-, Samer- und Steinlingalm bei Aschau) haben bereits die Wirkungen des Viehvertritts im Zusammenhang mit der Bodenerosion bedenkliche Formen angenommen... Es wäre dringliche Pflicht der Almbesitzer, dafür zu sorgen, daß Überbestoßung mit Vieh und somit abflußförderndes, übermäßiges Vertreten der Grasnarbe verhindert wird" (S. 33).

"Die direkte Bodenversetzung und -verdichtung durch Tritt macht das Kernproblem der Beweidung aus" (S. 32).

Im Zusammenhang mit den Weidegangeln hebt GALL (1947) die Winderosion hervor: "Wenn der trockene Bergwind pfeift, jagen Staubwolken über den Steilhang, werden die zerstampften Mikroterrassen zu kleinen Windkanälen" (S. 33).

Quantitative Untersuchungen des viehtrittbedingten Bodenabtrags liegen bisher nur von RIEDL (1984) aus Salzburger Almgebieten vor. Der im Zuge von "Almintensivierungen" (Bestoßerhöhungen) in Gang gekommene quasinatürliche Abtrag betrug auf seinen Untersuchungsflächen im großflächigen Mittel 0,033 $m^3 \cdot a^{-1} \cdot m^{-2}$.

DAV
Deutscher Alpenverein

Literatur

ABERMANN, G. (1985):
Almdüngung einmal anders! - Der Alm- und Bergbauer 35 (8/9), 314 ff

AGRICULTURAL RESEARCH CONCIL (1965):
The Nutrient Requirements of Farm Livestock. - No. 2 Ruminants, technical reviews and summaries. London

AICHINGER, E. (1933):
Vegetationskunde der Karawanken. - Pflanzensoziologie 2, Jena, 329 S.

AICHINGER, E. (1956):
Die Calluna-Heiden (Callunetum vulgaris) und die Erica carnea-Heiden (Ericetum carneae). - Angew. Pflanzensoz. 12 (Wien)

AICHINGER, E. (1958):
Vom Kampfe des Waldes und der Verbreitung alpiner Pflanzen. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 23, 139-149

AICHINGER E. (1962):
Verkarstung des Bodens durch Großkahlschlag und Weideraubwirtschaft im oberen Kampfgürtel des alpenländischen Waldes. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 27, 24-31

AID 73 (1983):
Die fruchtbare Kuh. - 23 S.

ALPENINSTITUT (1974):
Almsanierung Rotwand. Modellstudie zur integralen Neuordnung eines Almgebiets durch Flurbereinigung. - Schriftenr. Alpeninstitut 1, 42 S.

ALPENINSTITUT (1975):
Schafhaltung Mittenwald. Projektstudie zur Problemlösung der Schafhaltung im Raum Mittenwald. - Gutachten im Auftrag des BayStMELF (unveröff.)

ALPENINSTITUT (1978):
Alm-/Alpwirtschaftliche Erhebung 1976. - In: Strukturdaten der Alm-/Alpwirtschaft in Bayern. Schriftenr. Alpeninstitut 9, München: Geobuch

ALPENINSTITUT (1979):
Neuordnung Winklmoosalm. Vorarbeiten zur Gesamtsanierung der Winklmoosalm im Rahmen einer möglichen Flurbereinigung. - Projektbericht 2026-57, München, 122 S.

ALPWIRTSCHAFTLICHER VEREIN IM ALLGÄU (Hrsg.) (1975):
50 Jahre Alpwirtschaftlicher Verein im Allgäu. - Sonthofen, 92 S.

AMMON, U. (1977):
Farnbekämpfung in höheren Lagen des Emmentales. - Bayer. Landw. Jb. 54 (3), 358-361

BABIKER, A.G.T. & DUNCAN, H.J. (1975):
Mobility and breakdown of Asulam in the soil and the possible impact on the environment. - Biol. Conserv. 8, 97-104

BAUER, F. (1958):
Vegetationsveränderungen im Dachsteingebiet zwischen 1800 und 1950. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck Bd. 8, 209-225

DAV
Deutscher Alpenverein

BAYSTMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (Hrsg.) (1972):
Almen/Alpen in Bayern 1, 89 S.

BECK, Th. (1986):
Auswirkungen langjähriger abgestufter Anwendung von Boden- und Blattherbiziden auf die mikrobiologischen Bodeneigenschaften. - SuB H. 8-9, S. III-5-7

BERBERICH, W. (1987):
Untersuchungen am Rotfuchs (Vulpes vulpes L.) im Nationalpark Berchtesgaden. - NP Berchtesgaden, Forsch.ber. 11, 35-45

BERNHART, A. (1987):
Waldentwicklung und Wildverbiß im oberbayerischen Bergwald. - AFZ 11/1987, 244-246

BEUTLER, A. (1985):
Habitatbewertung Landschnecken. - MAB 6 (Berchtesgaden), Abschlußber. 1. Phase

BEZZEL, E. (1976):
Vogelarten der Alpen. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 41, 9-24

BIRNBECK, S. (1961):
Kunstwiesen in hohen Lagen. - Die Grüne 1951 (3)

BISCHOFBERGER, M. (1982):
Schafbeweidung und Hangabtragung auf Alpweiden, am Beispiel der Bourgalp südlich von Gruyere (FR). - Dipl.arb. Geogr. Inst. Univ. Freiburg, 90 S.

BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & SUKOPP, H. (1984):
Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - 4. Aufl., Kilda-Verlag, Greven: 25-28

BLACHNIK, G. et al. (1986):
Seminararbeit "Geigelstein" FH Weihenstephan, Leitung: Prof. Dr. H.-J. Schuster (unveröff.)

BLASZYK, P. (1969):
Erkrankung von Rindern nach Anwendung von Wuchsstoffen auf Grünland. - Gesunde Pflanzen 21, 33-36

BOCH, J. & SPIESS, A. (1979):
Chemoprophylaxe und Weidewechsel als wirksame Maßnahmen zur Verhinderung klinischer Helminthosen bei Jungrindern auf Gemeinschaftsweiden (Allgäuer Alpen). - Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 92, 293-296

BOCHTER, R., NEUERBURG, W. & ZECH, W. (1981):
Humus und Humusschwund im Gebirge. - NP Berchtesgaden, Forsch.ber. 2, 110 S.

BOCK, W.F. (1987):
Die Lebensraumnutzung des Dachses (Meles meles) - erste Ergebnisse aus dem Raum Berchtesgaden. - NP Berchtesgaden, Forsch.ber. 11, 46-51

BODEN, K. (1930):
Geologisches Wanderbuch für die Bayerischen Alpen. - Stuttgart, 458 S.

BRASHER, S. & PERKINS, D.F. (1978):
The grazing intensity and productivity of sheep in the grassland ecosystem. - Ecol. Stud. 27, 354-375

DAV
Deutscher Alpenverein

BRAUN-BLANQUET, J. (1951):
Pflanzensoziologie. - Springer-Verlag, Wien, 631 S.

BREHME, K. (1951):
Jahrringchronologische und -klimatologische Untersuchungen an Hochgebirgslärchen des Berchtesgadener Landes. - Diss. LMU München

BREMEYER, A. (1974):
Analysis of a sheep pasture ecosystem in the Pieniny mountains Teil XI: The role of coprophagous beetles (Coleoptera, Scarabaeidae) in the utilization of sheep dung. - Ecol. Pol. 22, 617-634

BRUGGER, O. & WOHLFAHRTER, R. (1983):
Alpwirtschaft heute. - Stocker-Verlag, Graz

BRUNI, A. (1980):
Umfassende Alpenmelioration Ruschein, Ladir, Schnaus. - Zt. Kulturtechn. u. Flurber. 21, 209-218

BÜCHER, E. (1984):
Beweidung auf Hochlagenmooren und ihre Auswirkung auf Standort, Vegetation und Ertrag am Beispiel des Hörmoos im Allgäu. - Dipl.Arb. FB Biologie Univ. Ulm (unveröff.)

BUND NATURSCHUTZ IN BAYERN (1981):
Almwegebau und Intensivierung der Almbewirtschaftung. - Stellungnahme des BN, München, 7 S.

BUNZA, G. (1978a):
Bewegungsablauf und Sanierungsmöglichkeiten von Erdströmen. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck Bd. 8, 209-225

BUNZA, G. (1978b):
Vergleichende Messungen von Abfluß und Bodenabtrag auf Almflächen des Stubnerkogels im Gasteiner Tal. - In: Cernusca et al. (1978)

BUNZA, G., PORZELT, M. & SCHAUER, Th. (1983):
Zum hydrologischen Verhalten der Böden und Deckschichten im Halblechgebiet. - In: Wasserwirtschaftliche Studie Halblech i.a. BayStMI (unveröff.)

BURGER, H. (1954):
Der Einfluß des Waldes auf den Stand der Gewässer. - Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswesen 31 (1), 9-101

BÜRKLE, A. (1980):
Vegetationskundliche, weidewirtschaftliche und strukturelle Untersuchungen zur Koppelschafhaltung im Allgäu. - Bayer. Landw. Jb. 57 (3), 259-345

CAPUTA, J. (1966):
Influence du nombre des parcs sur la productivité d'un paturage d'altitude. - Expériences fourragères 16, 16-39

CAPUTA, J. (1967):
Production fourragère suivant l'altitude. - Arb. Geb. Futterb. 10, 62-74

CAPUTA, J. (1976):
Referat am 1.12.1976 bei der Tagung "Landschaftspflege mit Schafen im alpinen Raum", Kreutalm, Großweil

DAV
Deutscher Alpenverein

CERNUSCA, A. (1977):
Ökologische Veränderungen durch das Anlegen von Schipisten. - In: das österr. Schirecht, Universitätsverlag Innsbruck, 81-150

CERNUSCA, A. (1984):
Beurteilung der Schipistenplanierungen in Tirol aus ökologischer Sicht. - Vern. Ges. Ökol. (Bern 1982) 12, 137-148

CERNUSCA, A. et al. (1978):
Ökologische Analysen von Almflächen im Gasteiner Tal. - Veröff. Österr. MAB-Hochgeb.progr. Hohe Tauern Bd. 2, 390 S.

CZELL, A. (1972):
Wasserhaushaltsmessungen in subalpinen Böden. - Mitt. Forstl. BVA Wien 98, 1-109

CZELL, A. & BUNZA, G. (1978):
Vergleichende Messungen von Abfluß und Bodenabtrag. - In: Cernusca et al. (1978)

DANZ, W., KARL, J. & TOLDRIAN, H. (1971):
Über den Waldzustand im oberbayerischen Hochgebirge. - Forstwiss. Cbl. 90: 87-103

DANZ, W., BUNZA, G., KARL, J. & RINGLER, A. (1977):
Gutachten zur Stabilisierung des Ruones-Erdstroms in Corvara/Badia. - Alpeninstitut (unveröff.)

DEURINGER, L., RUPPERT, K. & MAIER, J. (o.J.):
Das Bergbauerngebiet der deutschen Alpen. - WGI-Ber. Regionalforsch. H. 7

DEUTSCH, N. (1986):
Länderbericht Italien/Südtirol. - In W. Danz (Hrsg.): Ist der Bergwald noch zu retten? CIPRA-Schlußbericht Schliersee 1986

DIETER, A. (1983):
Bienenschäden durch Pflanzenschutzmittel und Vorschläge zu ihrer Verhütung. - Imkerfreund 1 (1983), 24-25

DIETL, W. (1972):
Alpwirtschaft und Landschaftspflege im Gebiet Glaubenbüelen/Obwalden. - Oberforstamt Obwalden-Sarnen

DIETL, W. (1973):
Natürliche Grundlagen der futterbaulichen Nutzungsplanung im Berggebiet. - Die Grüne Nr. 21 (25.5.1973: 747-767)

DIETL, W. (1975):
Die landschaftsökologische Bedeutung der Flachmoore. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 40, 47-5

DIETL, W. (1977a):
Mehr Ertrag durch standortgemäße Verbesserung und geschickte Bewirtschaftung der Alpweiden. - Alpwtl. Monatsbl. 1977 (7), 257-273

DIETL, W. (1977b):
Vegetationskunde als Grundlage der Verbesserung des Graslandes in den Alpen. - Handbook of vegetation science Part XIII: 407-458, The Hague: Junk

DIETL, W. (1978):
Ertragspotential der Alpweiden bei standortgemäßer Bewirtschaftung. - Umdruck zur Internat. Almwirtschaftstagung Schliersee 7.-9.9.1978

DAV
Deutscher Alpenverein

DIETL, W. (1979):
Die Kartierung des Pflanzenstandortes und der futterbaulichen Nutzungseignung von Naturwiesen. - Arbeitsanleitg. Eidg. Forsch.anst. landw. Pflanzenbau, ZH-Reckenholz (vervielf.)

DIETL, W. (1980):
Ertragspotential der Alpweiden bei standortgemäßer Bewirtschaftung. - Bayer. Landw. Jb. 57 (5)

DIETL, W. (1982):
Schafweiden im Alpsteingebiet (Ostschweizer Kalkalpen). - Ber. Geobot. Inst. ETH 49

DIETL, W. & JÄGGLI, F. (1972):
Die Kartierung von Vegetation und Boden als Planungsgrundlage für eine umfassende Alpverbesserung. - Schweiz. landw. Forsch. 11 (4), 475-520

DIETZ, Th. (1967a):
Die Böden. - In (Hrsg. O. Ganss): Erl. Geol. Karte v. Bayern 1:25 000 Bl. 8240 Marquartstein, 215-228, Bayer. Geol. Landesamt

DIETZ, Th. (1967b):
Die Böden. - In (Hrsg. Chr. Kuhnert): Erl. Geol. Karte v. Bayern 1:25 000, Bl. 8432 Oberammergau, 106-117, Bayer. Geol. Landesamt

DILLER, o.V. (1984):
Regelmäßige Weidepflege während der Wachstumszeit. - Der Almbauer 36 (8/9), 136

DOMES, M. (1938):
Die klimatisch bedingte Abnahme des Ertrages von Wald und Weide im Gebirge. - Wien

DREIER, H. & NEUGEBAUER, W. (1986):
Grünland braucht jetzt gute Pflege. - LW 30, 26.7.1986

EBING, W. & SCHUPHAN, I. (1972):
Umwandlungsprodukte von Pestiziden als umweltbelastende Stoffe. - Ber. Landw. 50 (N.F., H. 2), 325-348

EISENMANN, H. (1981):
Beantwortung der schriftl. Anfrage des Abg. Kolo vom 18.12.1980 betreffend Almerschließung. - Bayer. Landtag, Drucksache 9/9105 vom 13.7.1981

EISENMANN, H. (1984):
Beantwortung der schrift. Anfrage des Abg. Alois Glück zu Schäden Bergwald durch Schafweide. - Landtagsdrucksache 10/5291 10.11.1984

ENGLER, A. (1919):
Einfluß des Waldes auf den Stand der Gewässer. - Mitt. Schweiz. Zentralanst. Forstl. Versuchswesen 12

ENGLMAIER, A., RUHL, G., RINGLER, A. & DANZ, W. (1978):
Strukturdaten der Alm-/Alpwirtschaft in Bayern. Ergebnisse der Alm-/Alperhebung 1976 - Schriftenr. Alpeninst. H. 9, München: Geobuch

ENGLMAIER, A., RUHL, G., RINGLER, A. & DANZ, W. (1979):
Vorrangfunktionen der Bayerischen Almen/Alpen, Alpeninstitut, unveröff. Gutachten i.A. BayStMELF

DAV
Deutscher Alpenverein

FEHSE, R. (1974):
Gedanken zum Einsatz des Schafes und der Ziege in der Landschaftspflege im Berggebiet. - Schweiz. Landw. Monatsh. 52, 337-349

FEHSE, R. (1976):
Gedanken zum Einsatz von Schafen in der Landschaftspflege. - Vortrag am 1.12.1976 bei der Fachtagung "Landschaftspflege mit Schafen im alpinen Raum", Kreutalm, Großweil

FISCHBACHER, G. (1956):
Über das Waldweideproblem und die Bergbauernfrage. - Bayer. Landw. Jb. 33 (2), 3-99

FLIRI, F. (1979):
Entwicklung oder Untergang der bergbäuerlichen Kulturlandschaft. - Alpenvereins-Jb. 104, 92-103

FORREST, G.J. & SMITH, R.A. (1975):
The productivity of a range of blanket bog types in the northern Pennines. - J. Ecol. 63, 173-202

FÖRSTER, D. (1986):
Zur Habitatbindung von Laufkäfern (Coleoptera: Carabidae) in verschiedenen Höhenlagen und Nutzungstypen. - Abschl.ber. MAB 6 (Berchtesgaden), 44 S.

FRANZ, H. (1943):
Die Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern. - Denschr. Akad. Wiss. Wien, 107, 552 S.

FREIBERG, H.M. (1985):
Pflanzensoziologische Untersuchungen im Bereich der alpinen Baumgrenze im Funtenseegebiet unter Berücksichtigung des anthropogenen Einflusses. - NP Berchtesgaden, Forsch.ber. 7, 37-50

FREUDE, H. (1953):
Bemerkenswerte Neufunde von Mesoniscus alpicola (Hell.) im Berchtesgadener Naturschutzgebiet. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 18, 73-76

FRÜHWIRTH, P. (1987):
Pflanzenbauliche Alm- und Weideförderung in Oberösterreich. - Der Alm- und Bergbauer 37 (6/7), 260-261

GABRIEL, o.V. (1985):
Mechanisch-ökologische Unkrautbekämpfung auf Almen. - Der Alm- und Bergbauer 35 (5), 191-197

GALL, H. (1947):
Bodenerosion und Bodenerhaltung im Gebirgsland. - Diss. Univ. Innsbruck, i.Dr. erschienen: Eigenverlag, Kufstein

GAMPE, S. (1977):
Schneebewegungen am NW-Hang der Lochgrabenschneid und ihre Auswirkungen auf Boden, Verjüngung und Bestand. - Dipl.arb. FB Forstwiss. LMU München

GAMS, H. (1958):
Die Alpenmoore. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 23, 15-28

GAMS, H. (1971):
Die Wandlungen der Seiseralm. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 36, 9-17

DAV
Deutscher Alpenverein

GAYL, A. (1980):
Schafe als Landschaftspfleger? - Tag. publ. Interpraevent Ed. 4 (1980), 373-375

GEISER, R. (1979-1981):
7. - 9. Bericht der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Koleopterologen. - Nachr.bl. Bayer. Entom. 28-30

GEISER, R. (1984):
Auswirkungen von Vegetationsveränderungen auf die Entomofauna der kartierten Almwiesen im Testgebiet Jenner.- MAB-Mitt. 17 (Vorsch.ber. 1983, Teil 2), 3.01

GERHOLD, o.V. (1986):
Abstreifverfahren schafft Abhilfe. - Der Alm- und Bergbauer 36 (F. 6/7), 248-252

GISE, L. Freiherr v. (1884):
Die Alpwirthschaft und ihr Betrieb. - Zit. nach W. Zeller (1985): Auch Alpweiden brauchen Düngung. In: Auf der Alpe 37 (12), Dezember 1985

GLAUERT, G. (1952):
Die Almwirtschaft als landschaftsgestaltender Faktor in den Ostalpen im Wandel der Zeiten. - Tagungsber. u. wiss. Abh. Dt. Geographentag 1951, Remagen

GRACANIN, Z. (1970):
Nutzung und Schutz von Böden aus Carbonatgesteinen im Bereich der alpinen Waldgrenze. - Forstarchiv 41 (9), 169-173

GREIF, F. & SCHWACKHÖFER, W. (1979):
Sozialbrache im Hochgebirge am Beispiel des Außerferns. - Schriftenr. Agrarwt. Inst. BMILF (Wien) 31, 126-137

GRÜNIG, A., VETTERLI, L. & WILDI, O. (1986):
Die Hoch- und Übergangsmoore der Schweiz. - Ber. Eidgen. Anst. forstl. Versuchswesen Nr. 281, 62 S.

GUGGENBERGER, H. (1978):
Untersuchungen zum Wasserhaushalt von Almböden bei Badgastein. - In: Cernusca et al. (1978)

GUNDERMANN, E. & PLOCHMANN, R. (1985):
Die Waldweide als forstpolitisches Problem im Bergwald. - Der Almbauer 1985 (3): 40-42

GUYER, H. (1976):
Futterbau - Grundlage der Viehhaltung. - Schweiz. landw. Monatsh. 53, 41-62

GWERDER, U. (1977):
Touristen - vielen Berglern ein Schreckwort. - Die Blaue (Alpw. Monatsbl.) Nr. 7 (1977): 293-295

HABLE, E. (1971):
Die Birkenmaus (Sicista betulina PALLAS), ein neuentdecktes Säugetier der Alpen. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 36: 110-115

HABLE, E. (1978a):
Die Birkenmaus, (Sicista betulina PALLAS) in den Niederen Tauern. - Alpenvereins-Jb. 103, 12-15

DAV
Deutscher Alpenverein

HABLE, E. (1978b):
Der Morneilregenpfeifer (Eudromias morinellus) in den Niederen Tauern. - Alpenvereins-Jb. 103, 16-18

HACKER, S. (1985):
Untersuchungen über den Einfluß der Beweidung auf Vegetation und Standort eines Hochlagenmoorkomplexes am Beispiel des Hörmoos im Allgäu. - Dipl.Arb. Lehrst. f. Landschaftsökologie TU München-Weihenstephan

HAMMELBACHER, K. (1985a):
Untersuchungen über die Arthropodenfauna, insbesondere Laufkäfer und Weberknechte, auf Almwiesen mit und ohne Skibetrieb. - Dipl.Arb. ak. Biol. JMU Würzburg, 75 S.

HAMMELBACHER, K. (1985b):
Untersuchungen über die Weberknecht- und Laufkäferfauna von Almwiesen mit unterschiedlicher Belastung. - Forsch.ber. MAB 6 (Umweltforschung BMI), 44 S.

HAMMELBACHER, K. & MÜHLENBERG, M. (1986):
Laufkäfer-(Carabidae) und Weberknechtarten (Opiliones) als Bioindikatoren für Skibelastung auf Almflächen. - Natur u. Landschaft 61 (12), 463-466

HÄSSLEIN, L. (1948):
Molluskengesellschaften alpiner Rasen im Allgäu. - Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg (1948), 100-111

HEAL, O.W. & SMITH, R.A.H. (1978):
The Moor House Programme - Introduction and Site Description. - Ecol. Studies 27, 3-16

HEGG, O. (1984):
50jährige Dauerflächenbeobachtungen im Nardetum auf der Schynigen Platte ob Interlaken - Verh.Ges. Ökologie (Bern 1982) 12, 159-166

HEIN, E. (1984/85):
Internationale Almwirtschaftstagung in Bled, Jugoslawien. - Der Alm- und Bergbauer 34 (12) und 35 (12)

HEIN, E. (1987):
13. Internationale Almwirtschaftstagung in der Schweiz - Harmonie zwischen Almwirtschaft und Fremdenverkehr ist möglich. - Der Alm- u. Bergbauer 37 (3), 112-119

HELLMICH, W. (1958):
Bergvögel und Vogelzug. - Jahrbuch Deutsch. Alpenver. 83: 116-126

HEMPEL, W., HIEBSCH, H. & SCHIEMENZ, H. (1971):
Zum Einfluß der Weidewirtschaft auf die Arthropodenfauna im Mittelgebirge. - Faun. Abh. Mus. Tier. Dresden 3, 235-281

HERINGER, J.K. (1981):
Akustische Ökologie. - Ber. ANL 5, 190-199

HIBBERT, A.R. (1967):
Forest treatment effects on water yield. - Intern. Symp. Forest Hydrology (Pergamon Press), New York, 527-543

HOPPICHER, J. & GROIER, M. (1987):
Stand, Entwicklung und Probleme der Schafhaltung in Österreich. - Der Alm- und Bergbauer 37 (1/2), 44-56

DAV
Deutscher Alpenverein

HORN, R. (1985):
Die Bedeutung der Trittverdichtung durch Tiere auf physikalische Eigenschaften alpiner Böden. - Zt. Kulturtechn. u. Flurber. 26, 42-51

HUBATSCHEK, E. (1979):
Der Bergbauer als Landschaftsgestalter. - Alpenvereins-Jb. 104, 103-111

HUBATSCHEK, E. (1987):
Almen und Bergmähder im oberen Lungau 1939-1984. - Innsbruck, Eigenverlag, 182 S.

HUBER, H. (1966):
Wirtschaftsbedingte Nutzungsänderungen bei Almen, Weiden und Weiderechten. - Alm und Weide 16, 133-138/173-181

HUBER, J.A. (1951):
Alpenflora und Schafweide im Allgäu. - Jb. Ver. z. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 16, 93-98

HUGO, A. (1986):
Bewertung von Realnutzungstypen (RN-Typen) durch Kleinsäuger und Habitatstrukturen der Kleinsäuger. - Proj.ber. MAB 6 (Berchtesgaden), 44 S.

HUTTER, R. (1986a):
Ein Blick in das Nachbarland Bayern. - Gedanken zur Hauptalmbegehung 1986. - Der Alm- und Bergbauer 36 (10), 366-369

HUTTER, R. (1986b):
Sind Entwässerungen auf Alpen landwirtschaftlich und ökologisch zeitgemäß? - Der Alm- und Bergbauer 36 (5), 198-201

IHSSEN, G. (1940):
Die Käferfauna der Murmeltierbaue des Bayerischen Allgäus. - Mitt. Münchn. Entom. Ges. 30, 440 ff.

IMHOFF, H. & VOIGTLÄNDER, G. (1979):
Bewegungsrichtung und Verteilung von 14C-Assimilation in Sproß und Wurzeln von Rumex obtusifolius L. und Polygonum bistorta L. als Indikatoren für eine termingerechte Herbizidanwendung. - Zt. Acker- u. Pflanzenbau 148, 418-429

IN DER GAND, H.R. (1968):
Aufforstungsversuche an einem Gleitschneehang. Ergebnisse der Winteruntersuchung 1955/56 bis 1961/62. - Mitt. Schweiz. Anstalt f.d. forstl. Versuchswesen 44 (3), 233-326

IN DER GAND, H.R. (1979):
Wüstung und Lawinenbildung. - Schreiben an FI Antonietti, Bundesamt f. Forstwesen Bern vom 1.3.1979

JAHN, E. & SCHIMITSCHEK, G. (1952a):
Auswirkungen der Waldrodungen zum Zwecke der Weide und Almmahd auf die Böden und ihr Tierleben. - Mitt. Forstl. BVA Mariabrunn 48, 112-146

JAHN, E. & SCHIMITSCHEK, G. (1952b):
Bodenbiologische und bodenkundliche Untersuchungen zur Frage des Waldrückgangs im Tannheimer Tal. - Veröff. Mus. Ferdinandeum (Innsbruck) 30, 77-116

JANETSCHEK, H. (1949):
Tierische Sukzessionen auf hochalpinem Neuland. - Ber. nat.-med. Verein Innsbruck 48/49, 1-215

DAV
Deutscher Alpenverein

ZEDLITSCHKA, M. (1976):
Der Einfluß der mechanischen Bodenverdichtung auf den Wasserabfluß im Flysch. - Österr. Wasserwirtsch. 28 (3/4), 66-71

ZOBST, E. (1962):
Über die Beziehungen zwischen Land- und Forstwirtschaft im oberbayerischen Bergbauerngebiet. - Mitt. Staatsforstverw. Bayern H. 32

ZOBST, E. (1979):
Was wird aus unseren Almen? - Jb. Ver. Schutz Bergwelt 44, 41-60

ZOBST, E. (1982):
Die Waldweide im Forstrecht und in der Agrarpolitik - Entwicklung und Aussichten - Laufener Sem.beitr. 9/82, 15-19

ZONES, L.J. (1967):
Studies on hill land in Wales. - Welsh Plant Breeding Station Techn. Bull. 2

KAJAK, A. (1974):
Analysis of a sheep pasture ecosystem in the Pieniny mountains Teil XVII: Analysis of the transfer of carbon. - Ecol. Pol. 22, 711-732

KALELA, A. (1939):
Über Wiesen und wiesenartige Pflanzengesellschaften auf der Fischerhalbinsel in Petsamo Lappland. - Acta Forest. Fenn. 48 (2), Helsinki

KARL, J. (1952-1959):
Berichte über die Erosionsforschung im Hochallgäu. - Hrsg. Naturschutzstelle f.d. Reg.-Bez. Schwaben, Dillingen

KARL, J. (1954):
Bodenabtragung im Hochallgäu. - Wasser u. Boden 6 (6), 203-205

KARL, J. (1955):
Erosionsforschung im Hochallgäu - Arbeitsbericht 1954. - Bezirksstelle f. Naturschutz Schwaben (hektogr.)

KARL, J. (1961):
Blaikenbildung auf Allgäuer Blumenbergen. - Jb. Ver. z. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 26, 54-62

KARL, J. (1962):
Über Zusammenhänge zwischen Almwirtschaft und Verkarstung im Laubensteingebiet. - In (Hrsg. W. Treibs): Das Laubensteingebiet im Chiemgau. - Jh. Karst- u. Höhlenkunde 18 (3), 257-263

KARL, J. & DANZ, W. (1969):
Der Einfluß des Menschen auf die Erosion im Bergland. - Schriftenr. Landesst. Gewässerkde. H. 1

KARL, J. & HÖLTL, W. (1974):
Analyse alpiner Landschaften in einem homogenen Rasterfeld. - Schriftenr. Bayer. Landesstelle f. Gewässerkunde H. 10, 32 S.

KARL, J. & PORZELT, M. (1974):
Vergleichende Messungen von Abfluß und Bodenabtrag. - Wasser + Abwasser, Bauintern 3

DAV
Deutscher Alpenverein

KAU, M. (1981):
Die Bergschafe im Karwendel, eine Untersuchung der Haltungsform, der Futtergrundlage und des Verhaltens. - Diss. TU München-Weihenstephan, 184 S.

KEES, M. (1981):
Zur Herbizidanwendung im alpinen Bergland Bayerns. - Bayer. Landw. Jb. 54 (3), 347-352

KEES, H. (1986):
Regulierung des Wiesenkümmels durch Herbizidanwendung und Frühschnitt. - Bayer. Landw. Jb. 1986, H. 7, 847-851

KEES, H. & KRUMREY, G. (1977):
Zum derzeitigen Stand der Bekämpfung der wichtigsten alpinen Unkräuter - Resümee der Versuchsbesichtigungen. - Bayer. Landw. Jb. 54 (3), 371-382

KEIM, M. (1973):
Probleme der Almwirtschaft in den Bayerischen Alpen oder: Landschaftszerstörung im großen Stil. - Garten & Landschaft 83 (7), 361-365

KELCH, G. (1976):
Der Bodenabtrag im Kampenwandgebiet. - Zulass.arb. LMU München

KELCH, G., DREXLER, O. & ZECH, W. (1977):
Über den Bodenabtrag im Kampenwandgebiet. - Zt. Geomorph. N.F. Suppl. 28, 134-147

KELLER, H.M. & STROBEL, T. (1982):
Water and nutrient discharge during snowmelt in subalpine areas. - In: Hydrological Aspects of Alpine and High Mountain Areas (Proceed. of Exeter Symposium, July 1982), IAHS Publ. no. 138

KERNER v. MARILAUN, A. (1868):
Die Alpenwirtschaft in Tirol, ihre Entwicklung, ihr gegenwärtiger Betrieb und ihre Zukunft. - Österr. Revue; unveränd. Nachdruck Inst. f. angew. Pflanzensoz., Villach 1941, 56 S.

KIRCHGESSNER, M. (1970):
Tierernährung. - DLG-Verlag, Frankfurt

KIRCHGESSNER, M., STEHR, W. & ROTH, F.X. (1975):
Zur Eiweiß- und Energieaufnahme von Milchkühen auf der Weide. - Bayer. Landw. Jb. 1975 (2)

KLAPP, E. (1971):
Wiesen und Weiden. - 4. Aufl. Paul Parey, Berlin-Hamburg, 519 S.

KLINGER, R. (1959):
Beobachtungen über die Denudation im Spitzingseegebiet, Diss. LMU München; veröff. in: Mitt. Geogr. Ges. München 44

KLUG-PÜMPEL, B. (1978):
Phytomasse und Primärproduktion von unterschiedlich bewirtschafteten Almflächen im Gasteiner Tal. - In: Cernusca et al. (1978): Ökologische Analysen von Almflächen im Gasteiner Tal. - Veröff. Österr. MAB-Hochgeb.progr. Hohe Tauern Bd. 2, 390 S.

KNAPP, R. (1960):
Die Bedeutung der Dauer der Schneebedeckung für die Vegetation in subalpinen Lagen. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 33, 89-93

DAV
Deutscher Alpenverein

KNAPP, G. u. R. (1953):
Über Pflanzengesellschaften und Almwirtschaft im Ober-Allgäu und angrenzenden Vorarlberg. - Landw. Jb. Bayern 30 (9/10)

KOBLET, R. (1950):
Über die Anlage von Kunstwiesen in hohen Lagen. - Landw. Jb. Schweiz 1950 (7)

KOBLET, R., FREI, E. & MARSCHALL, F. (1953):
Untersuchungen über die Wirkung der Düngung auf Boden und Pflanzenbestand von Alpenweiden. - Landw. Jb. Schweiz 67, 597-658

KOCH, R. et al. (1986):
Teilbeitrag Zoologie. - In: Blachnik et al. (1986)

KÖCK, o.V. (1980):
Untersuchungen über Waldweide in Tirol. - Bayer. Landw. Jb. 57 (5), 605-611

KÖRNER, C. (1980):
Ökologische Untersuchungen an Schafweiden im Zentralkaukasus. - Der Alm- und Bergbauer 30 (5), 151-160

KÖRNER, C. (1984):
Auswirkungen von Mineraldünger auf alpine Zwergsträucher. - Verh. Ges. Ökol. (Bern 1982) 12, 123-135

KÖRNER, C., JUSSEL, U. & SCHIFFER, K. (1978):
Transpiration, Diffusionswiderstand und Wasserpotential in verschiedenen Schichten eines Grünerlenbestandes. - In: Cernusca et al. (1978)

KÖRNER, C. & SCHUBERT, A. (1978):
Spaltverhalten verschiedener Pflanzenarten auf Almwiesen an der zentralalpinen Waldgrenze. - In: Cernusca et al. (1978)

KÖRNER, C. & HILSCHER, H. (1978):
Wachstumsdynamik von Grünerlen auf ehemaligen Almflächen an der zentralalpinen Waldgrenze der Hohen Tauern. In: Cernusca et al. (1978)

KORTENHAUS, W. (1987):
Das Naturwaldreservat Friedergrieß. - Jb. Ver. Schutz Bergwelt 52, 37-70

KÖSTLER, J.N. (1950):
Die Bewaldung des Berchtesgadener Landes. - Jb. Verein Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 15, 13-45

KÖSTLER, J.N. & MAYER, H. (1970):
Waldgrenzen im Berchtesgadener Land. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 35, 121-153

KRAL, F. (1973):
Zur Waldgrenzendynamik im Dachsteingebiet. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 36, 71-79

KRISAI, R. & SCHMIDT, R. (1983):
Die Moore Oberösterreichs. - Natur- u. Landschaftsschutz in Oberösterreich 6 (Hrsg. Amt d. oö. Landesreg.), 298 S.

KRUMREY, G. (1977):
Folgeprobleme nach Herbizideinsatz im Bergland. - Bayer. Landw. Jb. 54 (3), 352-355

DAV
Deutscher Alpenverein

KUHN, P. (1985):
Die Amphibienbestände im Kanton Oberwalden. - Ber. Eidgen. Anst. Forstl. Versuchswesen 276, 42 S.

KUONEN, V. (1975):
Die Erschließung land- und forstwirtschaftlich genutzter Gebiete im Gebirge. - Ber. Flurber. 23, 7-11

LAATSCH, W. (1971):
Bodenschutz im Bergwald des bayerischen Alpengebietes. - Forstwiss. Cbl. 90, 159-174

LAATSCH, W. (1974):
Hangabtrag durch Schnee in den oberbayerischen Alpen und seine Begünstigung durch unpflegliche Almwirtschaft und Wildverbiß. - Forstwiss. Cbl. 93, 23-34

LAATSCH, W. (1977):
Bewirtschaftung steilhängiger Böden in den Alpen. - In (Hrsg. F. Wolkinger): Natur und Mensch im Alpenraum, L. Boltzmann-Institut f. Umweltwissenschaften und Naturschutz, Graz, 57-66

LAATSCH, W. & GROTTENTHALER, W. (1973):
Labilität und Sanierung der Hänge in der Alpenregion des Landkreises Miesbach. - Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten, München

LAATSCH, W. & BAUM, U. (1976):
Faktoren der Wald- und Bodenzerstörung durch Schnee in den Alpen. - Mskr.

LEIBUNDGUT, H. (1938):
Wald- und Wirtschaftsstudien im Lötschental. - Diss. ETH Zürich, 150 S.

LICHTENEGGER, E. (1984):
Die Bedeutung des Pferdes für die Weidepflege. - Der Alm- und Bergbauer 34 (F.3)

LICHTENEGGER, E. (1985):
Forst- und Weidewirtschaft, ein naturbedingter Gegensatz. - Der Alm- und Bergbauer 35 (1/2), 32-43

LICHTENEGGER, E. (1987):
Landwirtschaft und Bodenschutz. - Der Alm- und Bergbauer 37 (12), 452-473

LINKE, M. (1936):
Käfer in Murmeltierbauen im Naturschutzgebiet bei Berchtesgaden. - Mitt. Entom. Ges. Halle 14, 10 ff

LIPP, F. (1967):
Volkskundliches aus dem Toten Gebirge. - Jb. Deutsch. Alpenverein 92, 45-54

LETTMAIER, K. (1939):
Die Alpwirtschaft im Bezirk Traunstein, Maßnahmen zu ihrer Förderung. - Diss. TH München

LIPPERT, W. (1966):
Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes Berchtesgaden. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 39, 67-122

LOHER, H. (1986):
Waldweidebelastungen - Folgen und Bereinigungsmöglichkeiten. - Ber. Umweltgest. Bd. A 98, Bielefeld: Schmidt, 51-55

DAV
Deutscher Alpenverein

LOTTAUSCH, H. (1984):
Standortskundliche Untersuchungen der Moosflora in naturnahen Gebirgsbächen Süddeutschlands. - Diss. Univ. Hohenheim

LOTTO, R. (1982):
Neue floristische Beobachtungen von Farn- und Blütenpflanzen in den mittleren Bayerischen Alpen. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 53: 61-86

LÖW, H. (1975):
Zustand und Entwicklungsdynamik der Hochlagenwälder des Werdenfelser Landes. - Diss. Fachber. Forstwiss. LMU München (unveröff.)

LÜDI, W. (1921):
Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. - Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 9, 350 S.

LÜDI, W. (1959):
Versuche zur Alpweideverbesserung auf der Schynigen Platte bei Interlaken. - Beil. Jahresber. Verein Alpengarten Schynige Platte 1958, 8 S.

LUTZ, W. (1960):
Die Seiser Alm. - Jahrbuch Deutsch. Alpenver. 85, 74-82

MAAS, G. (1978):
Zum Problem der Anwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln in der Landwirtschaft. - Schriftenr. Dt. Rat. Landespfl. 31, 58-62

MADER, H.-J. & PAURTISCH, G. (1981):
Nachweis des Barriereeffektes von verkehrsarmen Straßen und Forstwegen auf Kleinsäuger der Waldbiozönose durch Markierungs- und Umsetzungsversuche. - Natur & Landschaft 56 (12), 451-454

MÄGDEFRAU, H. (1987):
Auswirkungen bergtouristischer Abwässer - Beispiel Fließgewässer des Großen Ahornbodens. - Jb. Ver. Schutz Bergwelt 52: 71-92

MAGIN, R. (1949):
Der Einfluß der Waldweide im oberbayerischen Hochgebirge auf Boden, Zuwachs und Ertrag des Waldes. - Diss. LMU München

MAIR, N. (1967):
Zuwachs- und Ertragsleistung subalpiner Wälder. - Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Wien 75, 383-426

MAYER, H. (1965):
Zur Waldgeschichte des Steinernen Meeres (Naturschutzgebiet Königssee). - Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. u. -Tiere 30, 100-120

MAYER, H. (1974):
Wälder des Ostalpenraumes. - G. Fischer Verlag, Stuttgart, 344 S.

MAYER, H., FELDNER, R. & GRÖBL, W. (1967):
Montane Fichtenwälder auf Hauptdolomit im Naturschutzgebiet "Ammergauer Berge". - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 32, 20-43

MAYR, G. (1952):
Düngungsversuche auf der Alpe Erzberg. - Auf der Alpe, Nov., 81-83

DAV
Deutscher Alpenverein

MEESEN, H. & LUDER, P. (1987):
Landschaftskonzept Aletsch. - Fachbeitr. Schweiz. MAB-Information Nr. 25, 46 S.

MEISSINGER, E. (1936):
Almgeographie des Illerquellgebietes. - Würzburg 1936

MEISTER, G. (1969):
Ziele und Ergebnisse forstlicher Planung im oberbayerischen Hochgebirge. - Forstwiss. Cbl. 88 (2), 97-130

METCALFE, C.R. (1960):
Anatomy of the Monocotyledons. - At The Clarendon Press, Oxford

MICHELER, A. & BRAUN, W. (1962):
Vegetationskundliche Skizze des Laubensteingebietes. - In W. Treibs (Hrsg.): Das Laubensteingebiet im Chiemgau. - Jh. Kart- u. Höhlenkunde 18 (3), 251-256

MOSER, M. (1973):
Einige Erfahrungen mit dem Tourismus in den Alpen - das Ökosystem Obergurgl. - In: Entwicklungsprobleme in Bergregionen, Schriftenr. Alpeninstitut München, 57-62

MOSER, M. (1973):
Der Einfluß des Wirtschafts- und Güterwegebaus auf die Geschiebeherdentstehung. - Cbl. ges. Forstwesen 90 (2), 102-116

MÖSSMER, E.-M. (1985):
Einflußfaktoren für die Blaikenerosion auf beweideten und aufgelassenen Almflächen im kalkalpinen Bereich der Landkreise Miesbach und Rosenheim. - Schr.reihe Forstwiss. Fakultät der LMU München u.d. Bayer. Forstl. Versuchs- u. Forsch.anst., Nr. 63, München

MOTT, N. (1957):
Die Anwendung der Futterwertzahlen bei der Beurteilung von Grünlandbeständen. - Grünland 6, 53-56

MÜLLER, J., SCHMIDT, R., SCHMID, A.M. & FROH, J. (1985):
Die postglaziale Entwicklungsgeschichte des Funtensees. - NP Berchtesgaden, Forsch.ber. 7: 67-96

MULT. AUCT. (1981):
Zur Situation der Greifvögel in den Alpen. - Forschber. Nationalpark Königssee 3/1981, 56 S.

MUNZERT, M. (1973):
In: Bayer. Landw. Jb. 50, 321-374

NEURURER, H. (1977):
Derzeitiger Stand und Aussichten des Herbizideinsatzes auf alpinem Grünland in Österreich. - Bayer. Landw. Jb. 54 (3), 355-358

NEURURER, H. (1978):
Die Vegetation auf nicht genutzten Bergwiesen und ihre Auswirkung auf die Landwirtschaft und Erholungsfunktion. - Der Pflanzenarzt, 31 (11), 104-105

NEUWINGER, I. (1978):
Vergleichende Untersuchungen von Almböden bei Badgastein. - In: Cernusca et al. (1978)

DAV
Deutscher Alpenverein

NIEDERWOLFSGRUBER, F. (1964):
Bergfahrten zu besonderen Zielen: Steinadlerhorste in Tirol. - Jahrbuch Deutsch. Alpenver. 89, 168-174

NIEDERWOLFSGRUBER, F. (1970):
Steinadler. - Jb. Ver. Schutze Alpenfl. u. -Tiere 35, 211-220

NOHL, W. & NEUMANN, K.-D. (1987):
Ästhetische Wahrnehmung der Landschaft und Freizeitmotivation, oder wie beurteilen Wintersportler ihr Skigebiet im sommerlichen Zustand? Landschaft + Stadt 19 (4), 156-164

OBERDORFER, E. (1950):
Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu. - Beitr. naturkdl. Forsch. SW-Deutschland 9, 29-98

OBERDORFER, E. (1951):
Die Schafweide im Hochgebirge. - Forstwiss. Cbl. 70, 117-124

OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1978):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II. - 2. Aufl., G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 355 S.

OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1983):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III. - 2. Aufl., G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 455 S.

ODUM, E.P. (1967):
Ökologie. - Reihe Moderne Biologie. BLV München, Basel, Wien

PALLAUF, J. (1975):
Zur Versorgungslage der Milchkuh an Ca, P, Mg bei verschiedenen Grundfutter-, Kraftfutter- und Mineralfuttersystemen. - Bayer. Landw. Jb. 1975 (3)

PANNHOLZER, H. (1987):
Die Rolle der Almen in der geschichtlichen Entwicklung des inneren Salzkammerguts. - Der Alm- und Bergbauer 37 (10), 395-396

PAWLIZKI, K.-H. & KÖNIGER, M. (1986a):
Herbizidrestmengen im Boden und Nachbauprobleme. - SuB H. 4, S. III-1-4

PAWLITZKI, K.-H. & KÖNIGER, M. (1986b):
Abbau und Persistenz von Herbiziden in Böden. - SuB H. 8-9/10

PEMBERTON, J.M. (1979):
Pesticide Degrading Plasmids: A Biological Answer to Environmental Pollution by Phenoxyherbicides. - Ambio 8 (5), 203-205

PENZ, H. (1978):
Die Almwirtschaft in Österreich. - Münchn. Stud. Soz. u. Wirtschgeogr. Bd. 15, Kallmünz: Lassleben, 211 S.

PERKINS, D.F. (1978):
The distribution and transfer of energy and nutrients in the Agrostis-Festuca grassland ecosystem. - Ecol. Stud. 27, 375-417

PFADENHAUER, J. (1974):
Versuch einer Kennzeichnung rutschgefährdeter Hänge im Flysch mit Hilfe von Vegetation und Hangneigung, dargestellt am Beispiel des Teisenbergs. - Forstwiss. Centralbl. 93 (3), 156-166

DAV
Deutscher Alpenverein

PFEIFFER, K. & SCHMID, H.V. (1977):
Problematik des Herbizideinsatzes aus der Sicht des Naturschutzes. - Bayer. Landw. Jb. 54 (3), 368-371

PFIFFNER, A. (1976):
Landschaftsschäden und Entschädigungspraxis im Zusammenhang mit dem Skisport. - Diplomarbeit, Schweizer Landwirtsch. Technikum, Weißtannen (SG)

PIRCHER, F. (1980):
Einfluß der Älpung auf Leistung und Lebensdauer. - Bayer. Landw. Jb. 1980 (5), 623-628

PIRCHNER, F. (1978):
Einfluß der Älpung auf Leistung und Lebensdauer. - Ref. Internat. Almwirtschaftstagg. Schliersee 1978 (Umdruck)

PIRCHNER, F. & SUTTNER, K. (1977):
Wirkung der Jungviehälpung auf Konstitution und Leistung. - Der Tierzüchter 29 (5), 148-150

PLOCHMANN, R. (1970):
Die Waldweide im oberbayerischen Bergbauerngebiet. - Natur u. Landschaft 45 (3), 55-57

POPP, Th. (1980):
Änderungen der Landnutzung und Verlauf der Bodenerosion seit 1918 am Beispiel des Retterschwangtales/Allgäu. - Vortr. Jahrestagung AG Grünland u. Futterbau, Weihenstephan 1980

POPP, Th. (1984):
Änderungen der Landnutzung und Verlauf der Bodenerosion seit 1917 in Teilgebieten der Allgäuer Alpen nach Luftbildserien und Geländeaufnahmen. - Diss. TU München-Weihenstephan, 274 S.

RADKE, G.J. (1973):
Landschaftsgeschichte und -ökologie des Nordschwarzwaldes. - Hohenheimer Arbeiten 68, 121 S.

RANKE, K. (1929):
Die Alm- und Weidewirtschaft des Berchtesgadener Landes. - München

RAWES, M. & WELCH, D. (1969):
Upland productivity of vegetation and sheep at Moorhouse National Nature Reserve, Westmoreland, England. - Oikos, Suppl. 11, 72 pp.

RAWES, M. & HEAL, O. (1978):
The blanket bog as part of a Pennine Moorland. - Ecol. Studies 27, 224-247

REBEL, o.V. (1929):
Naturschutz im Wald. - Bl. f. Naturschutz 12 (1/2), 15-20

REHDER, H. (1970):
Zur Ökologie, insbesondere Stickstoffversorgung subalpiner und alpiner Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet Schachen (Wettersteingebirge). - Diss. Botan. 6, 90 S.

REHDER, H. (1971):
Zum Stickstoffhaushalt alpiner Rasengesellschaften. - Ber. Dr. Bot. Ges. 84 (12), 759-76

DAV
Deutscher Alpenverein

REHDER, H. (1976):
Nutrient turnover studies in alpine ecosystems. - Oecologia (Verl.) 23, 49-62

RIEDL, H. (1984):
Vergleichende Untersuchungen zum Problem der anthropogen gesteuerten landschaftsökologischen Entwicklung in den subalpinen Höhenstufen der Salzburger Alpen. - Wiener Geogr. Schr. 59/60, 45-58

RIETZLER, K. (1987):
Auf der Alm - da gibt's ganz schön Stress... Abendzeitung 21.9.1987

RINGLER, A. (1977):
Zonenkonzept für ein alpines Großnaturschutzgebiet. - In: Landschaftsökol. Gutachten Ammergebirge u. Ostallgäu. Alpeninst. i.A. BayStMLU (unveröff.)

RINGLER, A. (1977a):
Untersuchungen zur Landschaftsrahmenplanung im NSG "Ammergauer Berge". - Proj.ber. 2024-52 Teil II, Alpeninstitut (i.A. BayStMLU)

RINGLER, A. (1978):
Ökodatei Almen/Alpen in Bayern. - Alpeninstitut (unveröff.)

RINGLER, A. (1981a):
Landschaftsgliederung, nutzungsspezifische Empfindlichkeitsanalyse und Naturschutzkonzept für die Region Südostbayern (18). - Materialien Bayer. Staatsmin. Landesentw. u. Umweltfr. 33, 280 S.

RINGLER, A. (1981b):
Die Alpenmoore Bayerns - Landschaftsökologische Grundlagen, Gefährdung, Schutzkonzept. - Berichte der ANL 5, Laufen, Salzach, S. 4-98

RINGLER, A. (1981c):
Landschaftsgliederung in den Bayerischen Alpen als Grundlage für Landschaftsplanung und Naturschutz. - Unveröff. Manuskr.

RINGLER, A. (1982):
Verbreitung, Standort, Vegetation und Landschaftshaushalt von Buckelfluren in Südbayern. - Laufener Sem.beitr. 6/82, 21-36

RINGLER, A., BIELER, H.v., DANZ, W., HERINGER, J. & KREMSER, H. (1975):
Untersuchung der ökologischen Gegebenheiten auf den bestoßenen Almen und der Wechselbeziehungen zwischen Erholung und Bergbauernbetrieben im Bayerischen Alpenpark. - Unveröff. Gutachten i.A. Bayer. Staatsmin. Landesentw. u. Umweltfr., Alpeninstitut

RINGLER, A. & DANZ, W. (1978):
Zur Umweltsituation der DAV-Hütten - Grundlagen für ein Förderprogramm. - Proj.ber. 2063-52 des Alpeninstituts i.A. des DAV

RINTELEN, P. & SITTARD, M. (1984):
Sozioökonomische Auswirkungen einer geändrten Almbewirtschaftung im Testgebiet Jenner. - MAB-Projektber. 6 A 2, 4.03-4.22

RITTER, G. (1975):
Überprüfung von raumordnungspolitischen Zielen und Konzepten im Alpenraum. - Dipl.arb. TU München-Weihenstephan

DAV
Deutscher Alpenverein

RÖSCH, K. (1984):
Untersuchungen zur Schafbeweidung auf der Oberen Mädele-Alpe über Oberstdorf.- Dipl.arb. Lehrst. f. Grünlandlehre u. Futterbau, TU München-Weihenstephan

ROWLAND, W. (1867):
Von welchem Standpunkt aus es notwendig ist, die auf Almen und hohen Bergen wachsenden Bäume und Sträucher nicht zu vernichten. - Übers. aus dem Slowak.

RSU (Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1985):
Umweltprobleme der Landwirtschaft. - Kohlhammer, Stuttgart u. Mainz: 423 S.

RÜMMELE, G. (1987):
Pferdealpung - unter besonderer Berücksichtigung des Pferdes für die Weidepflege. - Der Alm- und Bergbauer 37 (12), 474-485

RUPPERT, K. (1964):
Betrachtungen zur almgeographischen Situation in den deutschen Alpen. - Almgeographie, Forschber. 4, Wiesbaden: Steiner, 11-41

RUTZMOSER, ECKL & WEBER (1978):
Schafhaltung im bayerischen Alpenraum. - Bayer. Landw. Jb. 55 (1)

SANKTJOHANNSER, L. (1964):
Wegebauprobleme im Flyschgebiet. - Forstwiss. Forsch. H. 19

SARNTHEIN, R. v. (1948):
Moor- und Seeablagerungen aus den Tiroler Alpen in ihrer waldgeschichtlichen Bedeutung. - Österr. Bot. Zt. 95

SCHAFFHAUSER, H. (1982):
Untersuchungen über das Abflußverhalten verschieden bewirtschafteter Versuchsflächen. - Mitt. Forstl. BVA Wien 144, 85-101

SCHALLER, J. & SITTARD, M. (1976):
Agrarleitplan und Biotopkartierung. - Garten und Landschaft 6 (4)

SCHAUER, Th. (1975a):
Die Blaikenbildung in den Alpen. - Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft H. 1

SCHAUER, Th. (1975b):
Vegetationsuntersuchungen auf der Grasgehren-Alpe. - Unveröff. Gutachten LAWW, 12.11.1975, 6 S.

SCHAUER, Th. (1978):
Einfluß des Schalenwildes auf den Gebirgswald und seine Bodenvegetation. - Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. u. -Tiere 41

SCHAUER, Th. (1978):
Die Vegetation des Vilsalpsees und der Traualpseen bei Tannheim in Tirol. - Jb. Verein Schutz der Bergwelt 43, 103-123

SCHAUER, Th. (1981):
Vegetationsveränderungen und Florenverlust auf Skipisten in den Bayerischen Alpen. - Jb. Ver. Schutz Bergwelt 46, 140-180

SCHAUER, Th. (1985):
Die Vegetation des Funtensees, Grünsees, Schwarzensees und Obersees im Nationalpark Berchtesgaden. - NP Berchtesgaden, Forsch.ber. 7, 51-66

DAV
Deutscher Alpenverein

SCHEDLER, J. (1976):
Die Wirkung des Herbizids "Hedonal TM" (MCPA + 2,4,5-T) auf die Artenzusammensetzung von Wiesenvegetationen. - Zt. f. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 83 (12), 758-766

SCHEFFELMANN, G. (1978):
Die Almwirtschaft in den Ostalpen unter besonderer Berücksichtigung der Bundesrepublik Deutschland. - Diol.Arb. Geogr. Inst. LMU München

SCHERER, G. (1955):
Murmeltiere und Käfer. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 20, 48-50

SCHERER, G. (1958):
Die Lebensgemeinschaften der Koleopteren im Risserkogelgebiet und ihre Beziehungen zur Umwelt. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 23, 46-71

SCHERZER, H. (1927):
Geologisch-botanische Wanderungen durch die Alpen. Band I: Das Berchtesgadener Land. - Kösel & Pustet, München, 218 S.

SCHERZER, H. (1930):
Geologisch-botanische Wanderungen durch die Alpen. Band II: Das Allgäu. - Kösel & Pustet, München

SCHERZER, H. (1936):
Geologisch-botanische Wanderungen durch die Alpen. Band III: Oberbayerische Alpen. - Kösel & Pustet, München, 419 S.

SCHERZINGER, W. (1981):
Vorkommen und Gefährdung der vier kleinen Eulenarten in Mitteleuropa. - Ökol. Vögel Bd. 3 Sonderh. 1981, 283-293

SCHIMITSCHEK, E. (1937):
Einfluß der Umwelt auf die Wohndichte der Milben und Collembolen im Boden. - Zt. angew. Entom. 24 (2), 216-247

SCHIMITSCHEK, E. (1969):
Grundzüge der Waldhygiene. - Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin

SCHINNER, F. (1978):
Streuabbauuntersuchungen in der Almregion der oberen subalpinen Stufe. - In: Cernusca et al. (1978)

SCHINNER, F. & PFITSCHER, A. (1978):
Urease- und Katalaseaktivität sowie CO_2-Freisetzung in verschiedenen Böden der oberen subalpinen Stufe. - In: Cernusca et al. (1978)

SCHMID-HECKEL, H. (1985):
Zur Kenntnis der Pilze in den Nördlichen Kalkalpen. - NP Berchtesgaden, Forsch.ber. 8, 201 S.

SCHNITZER, R. (1977):
Belastungen und Flurschäden durch den Skisport. - Der Alm- und Bergbauer 27 (3), 62-70

SCHOBER, H.-M. (1984):
Biotopkartierung Bayer. Alpen. - Zusammenfassung der Ergebnisse. - Laufener Sem.-beitr. 4/84, S. 6

DAV
Deutscher Alpenverein

SCHOLTER, R. & GUGGENMOS, S. (1921):
Das alpine Versuchsfeld auf dem Grünten. - Alm u. Weide 1921 Nr. 19-21

SCHOLZ, H. (1981):
Das Werden der Allgäuer Landschaft. - Allgäuer Heimatbücher 81, Kempten

SCHÖPFEL, o.V. (1976):
Situation der Schafhaltung im deutschen Alpengebiet. - Referat Tagg. "Landschaftspflege mit Schafen im alpinen Raum", Glentleiten, 1.12.1976

SCHREIBER, K.-F. (1969):
Beobachtungen über die Entstehung von "Buckelweiden" auf den Hochflächen des Schweizer Jura. - Erdkunde XXIII, Lfg. 4, 280-289

SCHREYER, G. & RAUSCH, V. (1978):
Der Schutzwald in der Alpenregion des Landkreises Miesbach. - Hrsg. BayStMELF, 116 S.

SCHRÖDER, W., DIETZEN, W. & GLÄNZER, U. (1981):
Das Birkhuhn in Bayern. Schriftenreihe Natursch. u. Landschaftspfl. 13, Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, München, 79 S.

SCHRÖDER, W. & ELSNER, I.v. (1982):
Gams (Rupicapra rupicapra L.) und Gebirgswald: Vorschläge zur Jagd auf Gams in den Ammergauer Bergen. - Forstwiss. Cbl. 101 (2), 80-92

SCHRÖDER, W., ZEIMENTZ, K. & FELDNER, R. (1982):
Das Auerhuhn in Bayern. - Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz H. 49, 103 S.

SCHRÖDER, W., v. ELSNER-SCHACK, I. & SCHRÖDER, J. (1983):
Die Gemse. - Jb. Ver. Schutz Bergwelt 48, 35-70

SCHWAB, P. (1979):
Forstschäden durch Weidevieh größer als bisher angenommen. - Allg. Forstztg. 90 (F.5), 107-111

SCHWAB, P. (1984):
Weidewirtschaft - Faktor der Landschaftspflege oder der Landschaftsgefährdung? - Der Alm- und Bergbauer 34 (12), 464-497

SCHWAB, P. (1986):
Schädigungen am Ökosystem Wald durch Weidevieh. - Unveröff. Umdruck z. Berglandsem. TU München-Weihenstephan

SCHWACKHÖFER, W. (1974):
Die Veränderungen der landwirtschaftlichen Nutzung in den Bergbauerngebieten und ihre Auswirkungen auf die Ökosysteme des Hochgebirges. - Alpenverein-Jb. 99, 118-121

SCHWACKHÖFER, W. (1980):
Almforschungen in Österreich, Schweiz und Bayern. - Ber. Raumforsch. Landespl. (ÖGRR) 24 (6), 11-24

SCHWARZELMÜLLER, W. (1985):
Wirtschaftliche und landeskulturelle Gesichtspunkte der Schafalpung in Österreich. - Der Alm- und Bergbauer 35 (F. 11/12)

DAV
Deutscher Alpenverein

SCHWEINGRUBER, F.H. (1972):
Die subalpinen Zwergstrauchgesellschaften im Einzugsgebiet der Aare (Schweizerische nordwestliche Randalpen). - Mitteil. d. Schweizer. Anstalt f.d. forstl. Versuchswesen Bd. 48/2, 195-504

SCHWENDINGER, E. (1986):
Die Mitglieder der Vorarlberger Landesregierung auf Alpexkursion. - Der Alm- und Bergbauer, 36 (10), 331-337

SEIBERT, P. (1968):
Die Vegetationskarte als Hilfsmittel zur Kennzeichnung rutschgefährdeter Hänge. - In: Pflanzensoziologie und Landschaftsökologie, Bericht über das Internat. Symposium in Stolzenau/Weser, Den Haag, 324-335

SEMBACH, W. (1977):
Der Ampfer auf unseren Almen. - Der Alm- und Bergbauer 27 (5), 160-164

SIEDE, E. (1960):
Untersuchungen über die Pflanzengesellschaften im Flyschgebiet Oberbayerns. - Landschaftspfl. Vegetationsk. 2, München, 59 S.

SILBERNAGL, H. (1982a):
Neuordnung von Wald und Weide in Oberbayern. - Laufener Sem.beitr. 9/82, 20-24

SILBERNAGL, H. (1982b):
Veränderung der Bergwelt durch Intensivierung der Almwirtschaft. - Der Almbauer 6 (1)

SILBERNAGL, H. (1984a):
Rund um den Roß- und Buchstein. - Der Almbauer 36 (8/9), 125-128

SILBERNAGL, H. (1984b):
Bericht über die Almbegehung ins Hochriesgebiet. - Der Almbauer 36 (8/9), 128-130

SMARDA, J. & MATOUSKOVA, L. (1964):
Die Infiltrationsverhältnisse in natürlichen und sekundären Pflanzengemeinschaften in der Belaer Tatra. - Sammlung (Zbornik) TANAP 7, 75-87, Osveta: Martin

SMETTAN, H. (1981):
Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges/Tirol. - Jubiläumsband d. Vereins z. Schutz d. Bergwelt, München, 191 S.

SOMORA, J. (1980):
Die Bedeutung der subalpinen Stufe mit Latschenkiefer (Pinus mugo Turra) und Zirbelkiefer (Pinus cembra L.) für den Wasserhaushalt des Tatra-Nationalparks. - Interpraevent Bd. 4, 231-245

SPANN, J. (1929):
Almwirtschaft. - Freising

SPANN, J. (1954a):
Ein Beitrag zur Vorgeschichte der Alpwirtschaft. - Landw. Jb. f. Bayern 31 (1/2), 89-94

SPANN, J. (1954b):
Heuvorräte auf Alpen - Verlängerung der Alpzeit. - Landw. Jb. Bayern 31 (11/12), 656-681

DAV
Deutscher Alpenverein

SPATZ, G. (1970):
Pflanzengesellschaften, Leistungen und Leistungspotential von Allgäuer Alpweiden in Abhängigkeit von Standort und Bewirtschaftung. - Diss. Inst. f. Grünlandlehre TU München-Weihenstephan

SPATZ, G. (1974):
Die wirtschaftliche und ökologische Bedeutung der Almweiden. - Antrittsvorlesung Weihenstephan, Mskr., 18 S.

SPATZ, G. (1975):
Die wirtschaftliche und ökologische Bedeutung der Almweiden. - Bayer. Landw. Jb. 6/75, 745-755

SPATZ, G. (1980):
Ökologische Auswirkungen unterschiedlicher Almbewirtschaftung. - Bayer. Landw. Jb. 57 (5), 600-604

SPATZ, G. (1982):
Der Futterertrag der Waldweide. - Laufener Sem.beitr. 9/82, 25-32

SPATZ, G. & ZELLER, W. (1968):
Entwicklung und Leistung der Allgäuer Alpwirtschaft im Nagelfluhgebiet, in Abhängigkeit von Höhenlage und Exposition, in den Jahren 1950 bis 1966. - Bayer. Landw. Jb. 45 (1)

SPATZ, G., WEIS, B. & DOLAR, D.M. (1978):
Der Einfluß von Bewirtschaftungsänderungen auf die Vegetation von Almen im Gasteiner Tal. - In: Cernusca et al. (1978)

SPATZ, G., KÜHBAUCH, W. & WEIS, G.B. (1979):
Ertrags- und Qualitätssteigerung auf Almweiden. - Kali-Briefe 14 (8), 529-536

SPATZ, G. & WEIS, G.B. (1980):
Nutzungsänderungen im Gebirge und ihre Konsequenzen für den Naturschutz. - Verh. Ges. Ökol. (Freising 1979) VIII, 103-108

SPATZ, G. & SPRINGER, S. (1982):
Grünlandkartierung auf Almen im Alpenpark Berchtesgaden (Ber. 1982). - Lehrst. Grünlandlehre der TU München

SPATZ, G. & WEIS, G.B. (1983):
Der Futterertrag der Waldweide. - Ber. ANL 7, 174-178

SPATZ, G., SPRINGER, S. & SPANDAU, L. (1985):
Vegetationsentwicklung auf Almen des Jennergebietes unter dem Nutzungseinfluß des Menschen. - MAB-Mitt. 19, 143-159

SPERLING, P. (1965):
Die Landschneckenfauna des Wilden Kaisers (Nordtirol). - Veröff. Museum Ferdinandeum (Innsbruck) 45, 95-148

SPIESS, A. (1980):
Bekämpfung der Endoparasiten bei Almtieren. - Bayer. Landw. Jb. 57 (5), 629-631

SPLECHTNER, F. (1948):
Die Alpwirtschaft von Kolm-Saigurn. - Abh. Geogr. Ges. Wien 16 (2), 1-45

DAV
Deutscher Alpenverein

SPÖCKER, R.G. (1962):
Die Wasserversorgung der Riesenalm. - In W. Treibs (Hrsg.): Das Laubensteingebiet im Chiemgau. - Jh. Karst- u. Höhlenkunde 18 (3), 243-250

SPRINGER, S. & SPATZ, G. (1983):
Grünlandkartierung auf Almen im Alpenpark Berchtesgaden. - Lehrstuhl für Grünlandlehre und Futterbau, TU München-Weihenstephan (unveröff.)

SPRINGER, S. & SPATZ, G. (1985):
Grünlandkartierung auf Almen im Alpenpark Berchtesgaden. - MAB, Teilprojekt 6, Lehrstuhl f. Grünlandlehre TU München-Weihenstephan

STÄHLIN, A. & VOIGTLÄNDER, G. (1952):
Die Lägerflora auf den Alpenweiden, ihre Herkunft und ihre Beseitigung. - Zt. Acker- u. Pflanzenbau 94 (3), 353-373

STAUDER, S. (1974):
Die Beeinflussung des Wasserhaushaltes im Wald durch Skiabfahrten. - All. Forst-Zeitg. 85, 171-172

STEBLER, F.G. (1903):
Alp- und Weidewirtschaft. - Berlin

STEBLER, F.G. & SCHRÖTER, C. (1892):
Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. - Landw. Jb. Schweiz 1-6

STEINER, G.M. (Hrsg.) (1982):
Österreichischer Moorschutzkatalog. - Bundesmin. Gesundheit u. Umweltschutz (Wien), 236 S.

STEINMETZ, D. (1987):
Die Waldweideproblematik - geschichtliche Hintergründe, derzeitige Situation und Lösungsmöglichkeiten, dargestellt am Beispiel des Werdenfelser Landes. - Dipl.Arb. Lehrstuhl f. Grünlandlehre TU München-Weihenstephan

STUGREN, B. (1978):
Grundlagen der Allgemeinen Ökologie. - 3. Aufl., Fischer-Verlag, Jena

STÜSSI, B. (1970):
Naturbedingte Entwicklung subalpiner Weiderasen auf Alp la Schera im Schweizer Nationalpark während der Reservatsperiode 1939-1965. - Ergebnisse der wissenschaftl. Untersuchungen im Schweizer Nationalpark, H. 13, Zürich

THALER, K., DE ZORDO, I., MEYER,E., SCHATZ, H. & TROGER, H. (1978):
Arthropoden auf Almflächen im Raum von Badgastein (Zentralalpen, Salzburg, Österreich). - In: Cernusca et al. (1978)

THOMANN, W. (1979):
Einsatz der Bergschafe im Hochgebirge zur Erhaltung der Kulturlandschaft. - Der bayerische Schafhalter 3, 8-9

THOMANN, W. (1981):
Drei Jahre Koppelzäunung mit E-Zaun am Hirschbichl. - Der bayer. Schafhalter 5 (6), 4-6

THOMANN, W. (1983):
Stand des Zäunungsvwersuchs mit Bergschafen am Hirschbichl bei Garmisch-Partenkirchen. - Der bayer. Schafhalter 7, 133-134

DAV
Deutscher Alpenverein

THOMANN, W. (1984):
Abschlußbericht über die Versuchseinzäunung für Bergschafe am Hirschbichl bei Garmisch-Partenkirchen. - Der bayer. Schafhalter 8, 135-138

TOPP, W. (1984):
Untersuchungen über den Einfluß menschlicher Nutzungen auf die Bodenfauna. - MAB-Forsch.ber. (Berchtesgaden) 6, 51 S.

TRATZ, E.P. (1954):
Geier und Geieradler im salzburgischen und im nachbarlichen Alpengebiet. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 19, 10-29

ULRICH, B. (1980):
Die Bedeutung von Rodung und Feuer für die Boden- und Vegetationsentwicklung in Mitteleuropa. - Forstwiss. Cbl. 99 (5)

VOIGTLÄNDER, G. (1950):
Die Güllewirtschaft und die Verhütung der Gülleschäden in Grünlandbetrieben. - Diss. Inst. f. Pflanzenbau u. Pflanzenzüchtung Landw. Hochsch. Hohenheim

VOITH, J. (1985):
Insekten auf Almweiden, untersucht am Beispiel der Hummeln, Tagfalter und Heuschrecken im Alpenpark Berchtesgaden. - Dipl.Arb. Lehrstuhl f. Landschaftsökoölogie, TU München-Weihenstephan (unveröff.)

VOITH, J. (1986a):
Hummeln, Tagfalter und Heuschrecken in offenlandbestimmten Lebensräumen über 1000 m ü. NN im Testgebiet Jenner. - Proj.ber. MAB 6 (Berchtesgaden), 37 S.

VOITH, J. (1986b):
Hummeln, Tagfalter und Heuschrecken in Grünlandbereichen (600 - 900 m ü. NN) des Alpenparks Berchtesgaden. - Proj.ber. MAB 6 (Berchtesgaden), 23 S.

WALTHER, P. & JULEN, S. (1986):
Unkontrollierte Waldflächenvermehrung im Schweizer Alpenraum. - Ber. Eidg. forstl. Versuchswes. Nr. 282, 83 S.

WEIS, G.B. (1980):
Vegetationsdynamik, Ertragsleistung und Futterqualität unterschiedlich bewirtschafteter Almweiden. - Diss. TU München-Weihenstephan

WEIS, G.B., SPATZ, G. & DUNZ, K. (1982):
Zur Wiederbewaldung aufgelassener Almen. - Natur u. Landschaft 57 (7/8), 256-260

WELLENSTEIN, G. (1978):
Zum Problem der Biozidanwendung in der Forstwirtschaft. - Schriftenr. Dt. Rat. Landespfl. 31, 63-67

WETTSTEIN, o.V. (1949):
Die Vögel des Hochgebirges.- Jb. Österr.Alpenver. 74, 103-109

WIDDER, F. (1955):
Veränderungen in der Pflanzendecke der Koralpe innerhalb eines Vierteljahrhunderts. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 20, 77-88

WOHLFAHRTER, R. (1987):
Auswirkungen und Entschädigungsberechnungen auf den durch Lifte, Pisten und Loipen beanspruchten Almweide- und Heimgutsflächen aufgrund von eigenen Untersuchungen. - Der Alm- und Bergbauer 37 (1/2), 26 ff

DAV
Deutscher Alpenverein

WÜST, W. (1981):
Avifauna Bavariae, Bd. I. - Selbstverlag Orn. Ges. Bayern, 727 S.

WÜST, W. (1986):
Avifauna Bavariae, Bd. II. - Selbstverlag Orn. Ges. Bayern, 722 S.

ZECH, W. (1978):
Bodenkundliche und standortkundliche Forschung im Alpen- und Nationalpark. - Ber. ANL 2, 46-48

ZECH, W. & WÖLFEL, U. (1974):
Untersuchungen zur Genese der Buckelwiesen im Kloaaschautal. - Forstwiss. Cbl. 93, 137-155

ZEHENDNER, M. (1984):
Vortrag bei der Tagung des Bayer. Forstvereins: Fraget den Bergwald - Bergwald heute am 5.6.1984 Rottach-Egern

ZEIMENTZ, K. (1981):
Das Auerhuhn. - Jb. Ver. Schutz Bergwelt 45, 11-42

ZELLER, W. (1975):
50 Jahre Alpwirtschaftlicher Verein im Allgäu. - Hrsg.: Alpwirtsch. Ver. Allgäu, Immenstadt

ZELLER, W. (1982):
Wissenswertes über die Allgäuer Alpwirtschaft. - In: Auf der Alpe 82 (12), 2-8

ZELLER, W. (1985):
Alpwanderkurs im Gebiet von Schwangau-Halblech. - Auf der Alpe 37 (9), 65-69

ZELLER, W. (1987):
Alpwanderkurs rund um das Ostertal. - Auf der Alpe 39 (8), 57-63

ZELLER, W. (o.J.):
Wissenswertes über die Allgäuer Alpwirtschaft. - Merkbl. f.d. Alpwt. (Hrsg. Alpwirtsch. Ver. Allgäu) 2, Immenstadt

ZIELONKOWSKI, W. (1980):
Vegetationskundliche Untersuchungen im Rotwandgebiet zum Problemkreis Erhaltung der Almen. - Schriftenr. Natursch. u. Landschaftspfl. H. 5, Bayer. Landesamt für Umweltschutz, München, 28 S.

ZIELONKOWSKI, W. (1980):
Die bayerische Heide. Über schützenswerte Trockenrasen. - Bayerland. Naturschutz in Bayern, 21-25

ZIELONKOWSKI, W., PREISS, H. & HERINGER, J. (1986):
Natur und Landschaft im Wandel. - Ber. ANL 10 (Sonderdruck), 70 S.

ZILLICH, R. (1954):
Bodenerosion im Hochgebirge - eine wichtige Frage des Landschaftsschutzes. - Förderungsdienst 2 (2), 34-37

ZÖTTL, H. (1965):
Zur Entwicklung der Rendzinen in der subalpinen Stufe. - Pflanzenern. u. Bodenkunde 110, 107-126

DAV
Deutscher Alpenverein

ZÖTTL, H. (1966):
Kalkböden der Alpen. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 31, 160-164

ZWECKL, J. & SPANDAU, L. (1987):
Untersuchungen zur Blaikenerosion im Jennergebiet des Alpenparks Berchtesgaden. - Landschaft + Stadt 19 (3), 122-128

ZWITTKOWITS, F. (1974):
Die Almen Österreichs. - Zillingdorf

Anschrift des Verfassers:

Alfred Ringler
Alpeninstitut GmbH
Gesellschaft für Umweltforschung
und Entwicklungsplanung
Balanstr. 138
8000 München 90