

**Jahrbuch
des Vereins zum Schutz
der Bergwelt**

— vormals Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere —

43. Jahrgang

Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt

— vormals Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere —

Schriftleitung:

Dr. Georg Meister, Stangerweg 2, D-8242 Bischofswiesen

Für den Inhalt und die Form der Beiträge sind die Verfasser verantwortlich

— Alle Rechte vorbehalten —

Druck: Carl Gerber Grafische Betriebe GmbH, Muthmannstr. 4, 8000 München 45



Manche Tierarten zeigen eine gesunde Umwelt an

Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt

— vormals Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere —

Schriftleitung:

Dr. Georg Meister, Bischofswiesen/Obb.

45. Jahrgang

Seit



1900

1978

Selbstverlag des Vereins

INHALT

Jobst, Dr. Ernst: Der dornige Weg der Sachlichkeit	9
Kaule, Prof. Dr. Giselher: Artenschutz durch Biotopschutz	29
Die Kartierung schutzwürdiger Biotope in den bayerischen Alpen und ihre Bedeutung für den Artenschutz	
Riess, Dr. Wulf: Bedrohte Tierarten der Alpen — Signal für den Ver- lust an Heimat	39
Zur Bedeutung der „Roten Liste bedrohter Tiere in Bayern“	
Schauer, Dr. Thomas: Die Vegetation des Vilsalpsees und der Trau- alpseen bei Tannheim in Tirol	103
Schröder, Dr. Dr. habil. Wolfgang: Der Rothirsch	123
Eberle, Dr. Georg: Akeleien und ihr Schutz	151
Hohenstatter, Dr. Erika: Die Moore des Bayer. Waldes und ihre Veränderung seit der Jahrhundertwende	163
Zang, Herwig: Natur- und Landschaftsschutz im Landkreis Goslar . . .	181
mit einer knappen Charakterisierung des Naturparks Harz. Vorwort von Klaus-Erwin Schulz, Landkreis-Verwaltung Goslar	
Zang, Herwig: Das Steinfeld im Landkreis Goslar	189
— ein Feuchtgebiet aus zweiter Hand für den Vogelschutz —	

K n o l l e, Friedel: Über Maßnahmen zur Erhaltung und Sicherung von Fledermauswinterquartieren im Harz	193
S e i t z, Ass. Prof. Dr. W.: Botanische Besonderheiten von der Insel Kreta .	197
K r i s a i, Univ.-Doz. Dr. Robert: Die Verbreitung der Kleinfrüchtigen Moosbeere in Österreich	219

Farbbild:

W a s s e r a m s e l als Anzeiger eines gesunden Baches mit sauberem
Wasser.

Aufnahme: C. Reinichs

Der dornige Weg der Sachlichkeit

Von *Ernst Jobst*

Das Bayer. Naturschutzgesetz von 1973 hat neue Maßstäbe gesetzt. Sein Inhalt läßt sich in der Forderung zusammenfassen, daß alles zu verhindern ist, was den Naturhaushalt schädigt, das Landschaftsbild verunstaltet und den Naturgenuß beeinträchtigt.

Diese Forderungen erscheinen gerechtfertigt, wenn man die Bedürfnisse unserer überwiegend in Ballungsgebieten lebenden Bevölkerung und unsere lange kulturelle Tradition berücksichtigt. In vielen konkreten Fällen schließen sich diese Forderungen aber gegenseitig aus, dann müssen Prioritäten gesetzt werden.

Am Beispiel der Moore, der „Alb-Heiden“ und des „schönen Bauens“ wird diese Problematik näher untersucht.

Es zeigt sich, daß bei neuen Eingriffen in die Natur oder bei einer Änderung der Landnutzung folgende Gesichtspunkte abzuwägen sind:

- die Zusammenhänge im Naturhaushalt,
- die Schönheit des Landschaftsbildes,
- der Erholungswert.

Für die Begriffe „Schönheit des Landschaftsbildes“ und „Erholungswert“ gibt es meist keine Maßstäbe, die auch nur annähernd den Anspruch auf Allgemeingültigkeit erheben können. Der Grund dafür liegt in der unterschiedlichen Auffassung von „Schönheit“ und in den sehr verschiedenartigen Anforderungen der einzelnen Erholungsarten an die Landschaft.

Neue Maßnahmen der Infrastruktur und der Erholung sowie Änderungen der Landnutzung führen zu neuen oder veränderten Belastungen des Naturhaushaltes. Im Gebirge führt dies oft zu langfristig sehr schwerwiegenden Gefahren für die Täler und das Vorland. Es ist daher unerläßlich, daß einer Schädigung des Naturhaushaltes im Gebirge weit größere Bedeutung beigemessen wird als Gesichtspunkten der „Schönheit“ oder des „Erholungswertes“.

Über die Zusammenhänge im Naturhaushalt haben wir in den letzten Jahrzehnten sehr viel dazugelernt; trotzdem bleibt hier noch viel zu erforschen.

Der Weg nüchterner Sachlichkeit bei Abwägung der Argumente für oder gegen bestimmte Eingriffe in die Natur ist weit weniger spektakulär als gefühlsbetonte Angriffe; kurzfristige Scheinerfolge bleiben hier versagt. Trotzdem sind Allgemeinheit und Politiker nur über diesen dornigen Weg der Sachlichkeit auf lange Sicht zu überzeugen.

Grundlage dieser Sachlichkeit sind fundierte Kenntnisse der Zusammenhänge im Naturhaushalt. Der Verein zum Schutz der Bergwelt bemüht sich daher intensiv, bei der weiteren Erforschung dieser Zusammenhänge mitzuhelfen und die Ergebnisse in seinen Jahrbüchern in allgemeinverständlicher Form zu veröffentlichen.

Das Bayerische Naturschutzgesetz von 1973 hat — den Bedürfnissen unserer Zeit entsprechend — gewissermaßen die Linie der „klassischen“ Naturschutzgesetze verlassen und greift weit darüber hinaus. Versucht man, den Hauptinhalt dieses neuen Gesetzes mit ein paar Worten zusammenzufassen, so läßt sich dies wohl am besten mit dem in Art. 6 aufgeführten Katalog zuwebringen: Demnach ist es das Ziel, nach Möglichkeit alles zu verhindern, was

- den Naturhaushalt schädigt,
- das Landschaftsbild verunstaltet,
- den Naturgenuß beeinträchtigt und
- den Zugang zur freien Natur ausschließt oder erschwert.

Noch kürzer ließe sich dies vielleicht mit drei Schlagworten sagen, mit

NATURHAUSHALT, SCHÖNHEIT, ERHOLUNGSWERT.

Das liest sich alles durchaus schlüssig und eingängig, ja geradezu selbstverständlich für jeden Naturfreund. Wer aber jemals am konkreten Objekt Entscheidungen zu treffen hatte, der weiß, daß es alles andere als einfach, ja vielfach geradezu unmöglich ist, diese vier Forderungen zur Deckung zu bringen und ihnen gleichermaßen Genüge zu tun; er wird im Gegenteil vielmehr die Erfahrung machen müssen, daß es sich dabei um ausgesprochene Gegensätzlichkeiten handelt und daß das eine das andere manchmal geradezu ausschließt. Dazu kommt, daß es bisweilen äußerst schwerfällt, insbesondere für die Begriffe „Schönheit“ und „Erholungswert“ Maßstäbe zu setzen, die auch nur annähernd den Anspruch auf Allgemeingültigkeit erheben können.

Im folgenden soll nun der Versuch gemacht werden, dies an einigen, gewissermaßen alltäglichen Beispielen zu erläutern und so dann die Konsequenzen daraus zu ziehen.

Beispiel Moore

Zu den eigenartigsten und eindrucksvollsten Landschafterscheinungen besonders im Alpenvorland zählt man sicher mit Recht unsere Moore (auch Möser oder Filzen genannt). Niemand, der an einem herbstlichen Föhntag ein solches Moor durchwandert, der in sich aufnimmt, wie sich das honigfarbene Birkenlaub gegen das dunkle Grün der Spirken abhebt und der wahrzunehmen vermag, wie die Sonne das pastellige Rotgelb der Riedgräser zum Leuchten bringt, kann sich dem immer etwas melancholischen Zauber einer solchen Landschaft entziehen (Abb. 1).

Prüft man dieses Landschaftselement unter dem Stichwort „Naturhaushalt“, dann gibt es wohl nur eine Entscheidung und die lautet: Strengster Schutz, wobei in einigen Fällen sogar das Betretungsverbot angebracht wäre. Denn die dort lokal auftretenden Schwingrasen zählen zu so hochempfindlichen Gebilden, daß verantwortungsvolle Wissenschaftler es sogar unterlassen, dorthin botanische Exkursionen zu führen. Ein derart strenger Schutz erscheint um so mehr angebracht, wenn man bedenkt, daß es in großen Teilen Bayerns von Natur aus aufgrund der erdgeschichtlichen Entstehung dieser Gebiete überhaupt keine Moore gibt und daß in den Bereichen ihres Vorkommens riesige Flächen im Laufe der Jahrhunderte der „Kultivierung“ bzw. der Ausbeutung zum Opfer gefallen sind.

Keineswegs mehr so eindeutig und selbstverständlich klar aber wird das Urteil ausfallen, wenn man den Gesichtspunkt der Schönheit des Landschaftsbildes in den Kreis der Betrachtung einbezieht. Denn es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, daß eine durch die früher geübte Art der Stechtorfgewinnung geprägte Moorlandschaft ihren eigenen Reiz erhalten hat, ja daß sie sogar durch den ständigen Wechsel zwischen offenen Wasserflächen, den senkrecht abfallenden Sticherändern und den dazwischen verbliebenen, verheideten Flächen an Differenziertheit und „Reichtum“ des Landschaftsbildes gewonnen hat. Durch die Nutzung ist zwar das ursprüngliche Hochmoor mit seinen ganz besonderen Pflanzen- und Tierarten zerstört worden, es konnten aber Arten aus anderen Lebensräumen in dieses Gebiet eindringen. Die beigefügte Abbildung (Nr. 2) läßt dies deutlich erkennen, vermag aber den Abwechslungsreichtum des Landschaftsbildes infolge des Mangels an Farbe nur unzureichend wiederzugeben. Erst ein Blick auf die Abbildung Nr. 3, die die „modernste“ und natürlich auch rationellste, maschinelle und daher großflächige Nutzungsform darstellt, läßt unser Urteil wieder eindeutig ablehnend werden. Denn hier wird mit Großmaschinen die Oberfläche buchstäblich abgehobelt und das gewonnene Produkt in schier endlos langen Wällen bis zur Abfuhr auf Halde gelegt. Das Ergebnis ist eine insgesamt um beträchtliches tiefer gelegte, völlig ebene Fläche auf vielen hunderten von Hektaren, die man nun der „Renaturierung“ überläßt. Mangels Beispielen kennen wir bis jetzt die Ergebnisse einer solchen Renaturierung noch sehr wenig, weil die bisher so behandelten Flächen zum größten Teil aufgeforstet worden sind. Wir können uns aber allein aufgrund theoretischer Überlegungen ein einigermaßen richtiges Zukunftsbild machen, in dem wir feststellen, daß infolge des künstlich geschaffenen Klein- bzw. Lokalklimas nur die



Abb. 1 Unberührtes Übergangsmoor. — In der Mitte offene „Kölke“ mit den sie umgebenden, hochempfindlichen Schwinggrasen.



Abb. 2 Im sog. Stechtorfverfahren genutztes Moor — eine abwechslungsreiche, vielgestaltige sowie erholungswirksame Kulturlandschaft.



Abb. 3 Im maschinellen Frästorfverfahren genutztes Moor — eine auf unabsehbare Zeit hinaus verwüstete Landschaft.

Wiederbesiedlung mit einer äußerst „harten“ und damit auch sehr einseitigen, „monokulturartig“ wirkenden Bodenflora möglich sein wird, die sich erst nach vielen Jahrhunderten wieder zu differenzieren vermag.

Betrachten wir nun diese drei eben beschriebenen „Grundtypen“ aus dem Gesichtswinkel des Erholungswertes einer Landschaft, so müßte ohne Zweifel dem mittleren, also der sogenannten Stechtorflandschaft der Vorzug gegeben werden; denn nur die Tatsache, daß genutzt wird, womit die Anlage von Entwässerungsgräben und von Wegen verbunden ist, schafft überhaupt die Möglichkeit des Zuges für die Erholungssuchenden. Denn die ganz oder weitgehend unberührt gebliebenen Moore sind infolge ihrer starken Bodendurchfeuchtung, ihrer „Sumpfigkeit“ wegen — fast möchte man sagen — gottlob für den Wanderer mit normalem Schuhwerk kaum oder nur erschwert betretbar. Stellenweise sind sie für den Unkundigen sogar ausgesprochen gefährlich.

Das maschinell und großflächig genutzte Moor entspricht weder den Anforderungen aus der Sicht des Naturhaushaltes, noch denen im Hinblick auf Schönheit und Erholungswert und hier dürfte auch kaum jemand in der Lage sein, dieses Urteil mit auch nur diskussionsfähigen Argumenten zu erschüttern.

Die Konsequenzen aus diesen Erörterungen ergeben sich mehr oder weniger von selbst: künftig abzulehnen wird auf jeden Fall die großflächige, maschinelle Nutzung sein und zwar über die bereits dargelegten Gründe hinaus auch deshalb, weil damit wieder einmal eine nicht oder kaum regenerationsfähige Rohstoffquelle erschöpft würde; dazu scheint um so weniger Anlaß zu bestehen, als der Bezug von Torf aus dem Ausland unproblematisch ist, ohne daß es dort auf lange Zeit hinaus zu Verarmungserscheinungen kommt, und schließlich, weil eine Reihe von Ersatzprodukten zur Verfügung steht, die Torf weitgehend zu ersetzen vermögen. Bereits ausgebeutete Flächen sollten — soweit sie nicht schon bestimmten Kulturarten zugeführt sind — sich selbst überlassen werden, wobei gleichzeitig eine weitere Drainage und damit das Abführen des Wassers zu unterbinden wäre, um wenigstens gewissermaßen in letzter Minute den Charakter des „Feuchtgebietes“ zu erhalten und damit eine Rückentwicklung in naturnahe Verhältnisse anbahnen zu können.

Völlig klar vorgezeichnet muß der Weg für die bisher nicht oder nur geringfügig angetasteten Moore sein. Sie sind in diesem Zustand zu erhalten bzw. insbesondere durch die Beseitigung von etwaigen Entwässerungsanlagen wieder in diesen Zustand zu versetzen.

Ein differenziertes Vorgehen wird sich bei den sogenannten Stechtorflandschaften schon deshalb als notwendig erweisen, weil diese nicht in jedem Falle der nun einmal seit alters her zugestandenen Erholungsnutzung im weitesten Sinne des Wortes (z. B. Beerensammeln) entzogen werden können. Schließlich dürfte es auch von erheblichem wissenschaftlichen Interesse sein, die weitere Entwicklung solcher Bereiche genau zu verfolgen, wobei sowohl Ausgangslage als auch weitere Entwicklungsbedingungen sehr verschieden sein können.

Es ist hier nicht der Platz, um alle diese Möglichkeiten und Notwendigkeiten im einzelnen darzulegen. Hauptzweck dieser Erörterung ist es vielmehr, nicht nur die eingangs erwähnte Problematik darzutun, sondern auch um eine andere, m. E. unabdingbare Erfordernis aufzuzeigen: Ein solches, vom Gedanken des Natur- und Landschaftsschutzes getragenes Programm wird nur durchsetzbar sein, wenn es gelingt, die Gründe dafür auf den verschiedenen Ebenen beispielsweise der Politik, der Wirtschaft und der öffentlichen Meinung verständlich zu machen. Dazu bedarf es auch verschiedener Methoden, deren Grundlage in allen Fällen jedoch möglichst gesicherte, wissenschaftliche Erkenntnisse sein können. Und gerade auf diesem Gebiet dürfte noch ein ganz erheblicher Nachholbedarf bestehen. Verbleibt man beim eben diskutierten Beispiel der Moore, so scheint festzustehen, daß die Bedeutung für den Wasserhaushalt eines ganzen Landes oder wenigstens eines größeren Gebietes früher erheblich überschätzt worden ist. Als Begründung für ihre Erhaltung spricht allerdings die Forderung des Schutzes vom Aussterben bedrohter Pflanzen und Tierarten, zumal wir mit Sicherheit annehmen können, daß mit dem Fortschreiten einer solchen Verarmung auch andere Lebensbereiche nachteilig beeinflusst werden.

Beispiel „Alb-Heiden“

Der „Ipf“ — das ist eine jener mit malerischen Felsen durchsetzten und mit Wacholderbüschen bestandenen früheren Schafweiden im Weißen Jura — droht zu verwachsen, so wurde erst vor kurzem in den Blättern des Schwäbischen Albvereins geklagt. Und in der Tat, das ist ein Beispiel für viele solcher „Heiden“, auf denen sich im übrigen auch eine ebenso herrliche, wie zum Teil seltene Flora findet und ihr allmähliches Zuwachsen infolge des Rückganges der Schafweide in diesen Gebieten gehört derzeit mit zu den größten Problemen des „Naturparkes Altmühltal“, der sich bekanntlich von der Oberpfalz bis nach Schwaben hinüberzieht und beträchtliche Teile Oberbayerns und Mittelfrankens umfaßt.

Vom Standpunkt des Naturhaushaltes wäre keineswegs etwas dagegen einzuwenden, wenn diese Flächen sich allmählich vollständig mit Wald überziehen würden; eher das Gegenteil ist der Fall: Das Fußfassen möglichst vieler Sträucher und Bäume auf den mageren und seichtgründigen Kalkböden würde sicher ausnahmslos im Laufe der Zeit zu vermehrter Humusbildung, zur Festigung der Bodenkrume und letztlich wohl auch zu einer Verbesserung des Wasserhaushaltes führen.

Ganz anders sind die Dinge aus der Sicht des Landschaftsbildes und des Erholungswertes zu beurteilen. Das abwechslungsreiche Bild, komponiert aus grauem Fels, hellgrüner Weide und dunklem Wacholder in mannigfaltigsten Variationen (Abb. 4) wird wohl von der überwiegenden Mehrheit der Betrachter als schön empfunden, auf jeden Fall als schöner, als der zunächst sich einstellende mehr oder weniger reine und damit monotone Kiefernwald. Überdies stellen die Wacholderweiden ein nahezu einmaliges Wandergebiet dar, das — wie schon angedeutet — den Besucher vor allem im Frühjahr durch einen herrlichen Blumenflor erfreut. Bei dieser Beurteilung spielen sicher die Gewohnheit, das Vertrautsein mit einer Landschaft eine gewisse Rolle, besonders dann, wenn ihr durch Bilder etwa in Form von Postkarten und Prospekten eine oft weltweite Publizität zuteil geworden ist (z. B. Lüneburger Heide, Spreewald und dergl.), womit zweifellos aber auch bewußt oder unbewußt eine gewisse Geschmackslenkung verbunden ist. Nahezu alle Besucher würden jedwede ins Auge fallende Veränderungen, vor allem aber das ungehinderte Preisgeben solcher Landschaftsbereiche bedauern und als Verlust empfinden.

Als Folgerung daraus wird sich die Notwendigkeit ergeben, zumindest einen Teil dieser Areale mehr oder weniger künstlich d. h. durch Ausholzen mit nachträglicher Wiedereinführung eventuell sogar subventionierter Schafweide zu erhalten. Wo von Natur aus zumeist unter einem „Schirm“ von Schlehen oder Haselnußbüschen sich die Laubbäume (z. B. Eiche, Linde, Hainbuche) auf noch nicht allzusehr verarmten Böden einstellen, besteht durchaus auch die Möglichkeit, im Laufe der Zeit einen neuen Landschaftstyp in Form einer parkartigen Laubbaumbestockung zu entwickeln. Auf steilen, sehr der Aushagerung ausgesetzten Standorten wird man dagegen dem natürlichen Zuwachsen mit vorwiegend Nadelbäumen keinen Widerstand entgegensetzen und sie solchermaßen der natürlichen Entwicklung überlassen.

Dieses so mit knappen Worten umrissene Programm ist von forstlicher Seite her inzwischen auch in die Naturparkplanung eingebracht worden. Mit Recht darf wohl der Hoffnung Ausdruck verliehen werden, daß damit ein sinnvolles Ziel angesteuert und gleichzeitig bewiesen werden kann, daß es durchaus Möglichkeiten gibt, mehrfachen Belangen, ja mittelbar auch z. B. denen des Fremdenverkehrs gerecht zu werden.



Abb. 4 Wacholderheide — Kulturlandschaft in der schwäbisch-fränkischen Alb.

Im Grundsatz ähnliche Lösungen müßten auch für unsere Almen im Hochgebirgsbereich ins Auge gefaßt werden. Denn auch sie sind fast ausnahmslos als das Ergebnis einer „historischen“ und den gegenwärtigen Verhältnissen nur schwer anzupassenden Wirtschaftsweise anzusehen, gleichzeitig aber auch zu einem unverzichtbaren Bestandteil unserer Kulturlandschaft geworden. Ihre Problematik ist viel zu differenziert, als daß sie hier mit wenigen Sätzen auch nur einigermaßen durchschaubar dargetan werden könnte.

Beispiel „schönes“ Bauen

Näher eingegangen soll hier jedoch noch auf eine Frage werden, die unsere Gemüter seit langem und wohl ständig aktuell bewegt und die vielleicht nicht ganz zutreffend, aber für jedermann sofort verständlich mit dem Stichwort: „Bauen in der freien Landschaft“ gekennzeichnet wird. Spontan damit konfrontiert werden die meisten von uns ebenso spontan antworten, es sei doch sehr einfach, zwischen „schön“ und „häßlich“ zu unterscheiden, womit wohl in erster Linie zum Ausdruck kommen soll, ob sich ein Bauwerk harmonisch in die Landschaft einfügt oder ob es als störender Fremdkörper empfunden wird.

Es wird nicht schwerfallen, ein Fabrikgebäude, wie es die Abb. 5 zeigt, als landschaftsbelastend einzustufen, ohne damit auf Widerspruch zu stoßen. Ebenso wird es möglich sein, dem auf Abb. 6 gezeigten Haus unter allgemeiner Zustimmung das Prädikat „schön“ zuzuerkennen. Aber manchem werden bei den auf Abb. 7 gezeigten Gebäuden bereits leise Zweifel beschleichen und mit Sicherheit werden sich einige Leute finden, denen dabei der Begriff „Edelkitsch“ in den Sinn kommt. Wiederum mehr zur Ablehnung werden uns die Hochhäuser der Abb. 8 veranlassen mit der Begründung, sie entsprächen nicht dem einer Gebirgslandschaft zuträglichen Stil, dasselbe Gefühl wird uns bei Betrachtung der Abb. 9 beherrschen, denn der in seiner Gestaltung auf „rustikal“ getrimmte Beton wird durch das etwas kindisch anmutende Tarnen mit „standortsgerechten“ Zwergkoniferen auf den Balkonen im Grunde genommen nicht besser, sondern eher noch fragwürdiger.

Dazu befragt, äußerte sich der „Mann auf der Straße“, auch er fände selbstverständlich das Haus auf Abb. 6 schöner, wohnen würde er aber lieber im Haus Nr. 9. Dieses verfällt also aus diesem Grunde schon keineswegs der allgemeinen Ablehnung; dazu kommt schließlich die Frage, ob dieser „unser“ Geschmack wirklich maßgebend ist. Woher Zweifel dieser Art rühren, soll nun auch sogleich diskutiert werden.

In einer von der Tiroler Landesregierung, Landesbaudirektion Innsbruck, herausgegebenen Schrift wird im Zusammenhang mit einer Wiedergabe der Europa-Brücke (Abb. 10) zum Ausdruck gebracht, daß Bauwerke dieser Art der Landschaft so eigentlich den Stempel aufdrücken und sie erst wirklich interessant machen. Im übrigen ließe sich dabei demonstrieren, wie moderne Technik sich so harmonisch in die Landschaft einfügen lasse, daß sie eine echte Bereicherung derselben darstelle. Nun, niemand wird in Abrede stellen, daß vor allem der Straßenbau sich in letzter Zeit vielfach um Harmonie mit der natürlichen Umgebung bemüht hat. Ob aber Konstruktionen dieser Art eine „interessante Bereicherung“ sind, möchte doch recht ernsthaft in Zweifel gezogen werden. Dem Verfasser dieser Zeilen erscheinen sie jedenfalls bei aller Anerkennung landschaftsgebundenen Bauens nach wie vor mehr als notwendiges Übel. Dies um so mehr, wenn man alte Bauwerke dieser Art zum Vergleich heranzieht.

Denn abgesehen von den damals möglichen ungleich bescheideneren Dimensionen fügt sich eine solche Brücke schon deshalb ganz anders in ihre Umwelt ein, weil sie

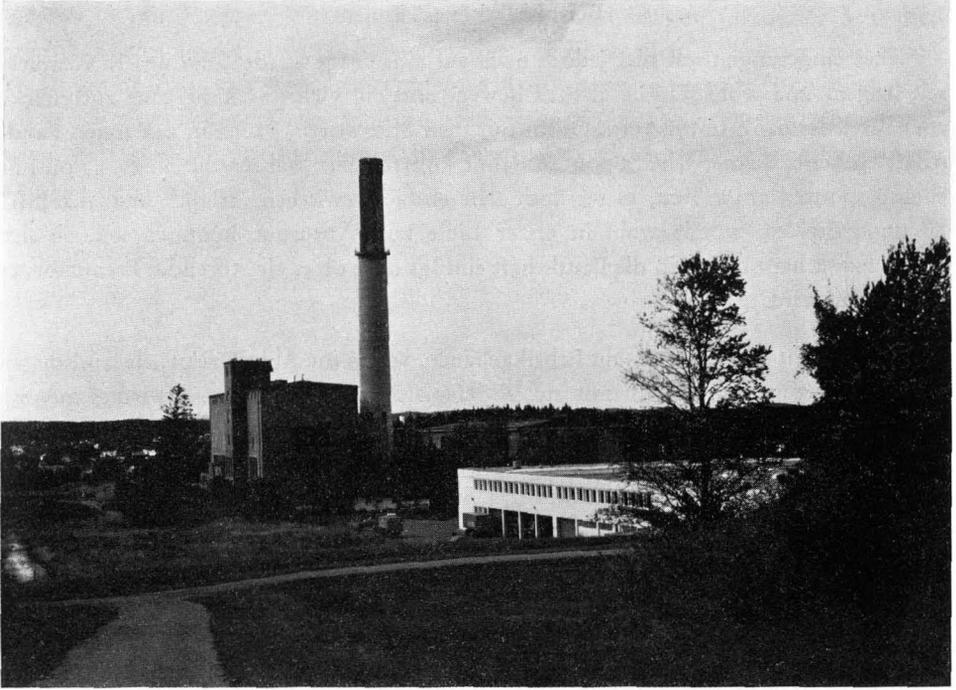


Abb. 5 Lieblos gestaltete Fabrikanlage — eine Belastung für das Landschaftsbild.

aus unmittelbar der Umgebung entnommenem Naturmaterial errichtet ist (Abb. 11) und somit eigentlich gar nicht zum Fremdkörper werden konnte.

Eine solche Auffassung findet aber offensichtlich keineswegs allgemeine Zustimmung, denn einschlägige Tiroler Stellen können darauf hinweisen, daß sich beispielsweise die Großglocknerstraße und das Kraftwerk Kaprun einer Besucherzahl erfreuen, die alle anderen Rekorde schlägt und die von Jahr zu Jahr steigt.

Angesichts solcher Tatsachen wird man allerdings den Verdacht nicht ganz los, daß dabei auch so eine Art Manipulation der öffentlichen Meinung mit im Spiele ist. Sie nützt wohl nicht zuletzt das Trägheitsmoment des modernen Menschen aus, der allem Anschein nach dazu neigt, auch in der Freizeit „Erholung“ im urbanen und technischen Bereich zu suchen, weil ihm die Natur in ihrer Schönheit und Dynamik nichts oder jedenfalls nicht genügend sagt. Das ist insofern nicht unerklärlich, als ihm unentwegt eingeredet wird, er habe die Wunderwerke technischen Erfindergeistes zu bestaunen, während die Bemühungen, ihm die Wunder der Natur geistig zu erschließen, verhältnismäßig bescheiden bleiben. Dazu ein Zitat aus einer süddeutschen Zeitung: „... entsteht nun mit der neuen Stubaital-Gletscherbahn eine Art ‚Himmelsleiter‘ zu der höchsten schneesicheren Region Tirols — zwischen Zuckerhütl (3507 m) und Ruderhofspitze (3473 m).



Abb. 6 Mit künstlerischem Feingefühl gestaltetes und harmonisch in die Berglandschaft eingefügtes Bauwerk.



Abb. 7 Landschaftskonformes Wohnhaus oder Edelkitsch?

Trumpfkarte der Tiroler: Pro Stunde können 1200 Personen hochgeliftet werden, mehr als bisher in Kaprun oder Hintertux, weil sich die Wintersport Tirol AG für Sechs-Personen-Gondeln statt für die sonst üblichen Großkabinen entschieden hat. Derartige Gondeln gibt es bisher nur im amerikanischen Wintersportplatz Stowe.

Das Stubai-Projekt fasziniert durch seine gigantische Technik.“

Dies spricht für sich und bedarf keines weiteren Kommentars. Um die Diskussion über diese Frage abzurunden, seien noch zwei Abbildungen (12 und 13) dargeboten, von denen die eine ein meisterhaft in die Landschaft eingefügtes Barockkirchlein wiedergibt, die andere eine im modernen Stil errichtete Bergkapelle. Letztere ähnelt nach dem Geschmack des Verfassers ein wenig der Talstation einer Bergbahn und der Volksmund hat ihr die leicht frivole Bezeichnung „Gebetsabschußrampe“ verliehen. Es steht jedoch außer Zweifel und eine von einem Meinungsforschungsinstitut durchgeführte Umfrage würde dies mit Sicherheit bestätigen, daß ein überraschend hoher Prozentsatz der Befragten dieses Bauwerk keineswegs ablehnt, sondern ihm als dem Ausdruck „zeitgemäßer Sachlichkeit“ zumindest Anerkennung, wenn nicht gar Bewunderung zollt. Das ist letzten Endes genau so eine individuelle Geschmacksfrage wie beispielsweise die Beurteilung einer Landschaft, wobei der eine den gepflegten Park im Stile des Englischen Gartens oder gar die „vergewaltigte“ Natur der vor allem in Frankreich heute noch vielfach anzutreffenden Barockgärten vorzieht, während der andere die



Abb. 8 Eine beinah noch „zahme“ Form des Hochhauses.

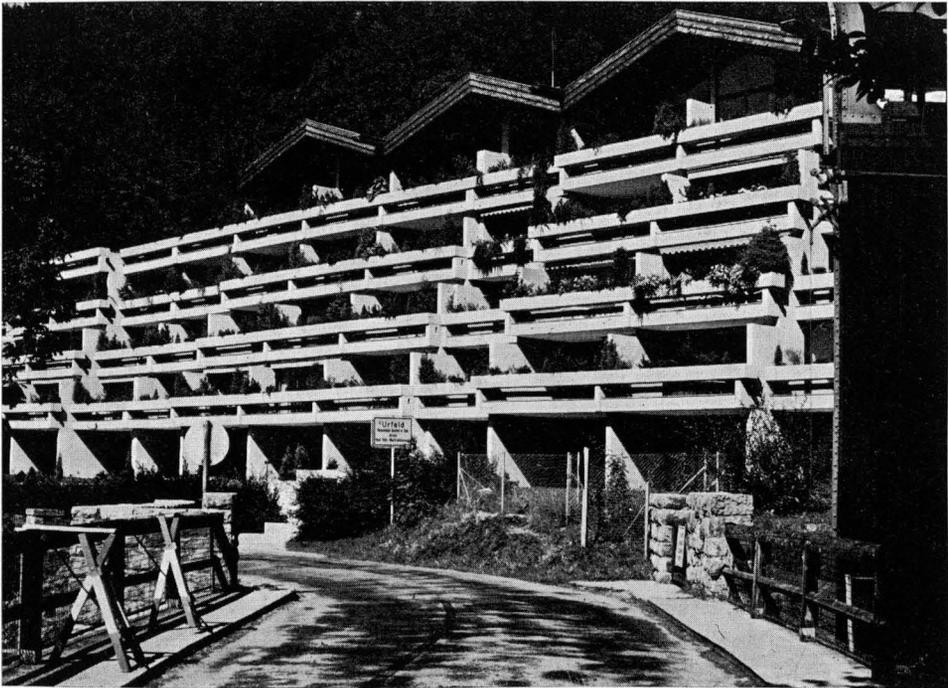


Abb. 9 Auf „rustikal“ getrimmter Beton mit Zwergkoniferentarnung.

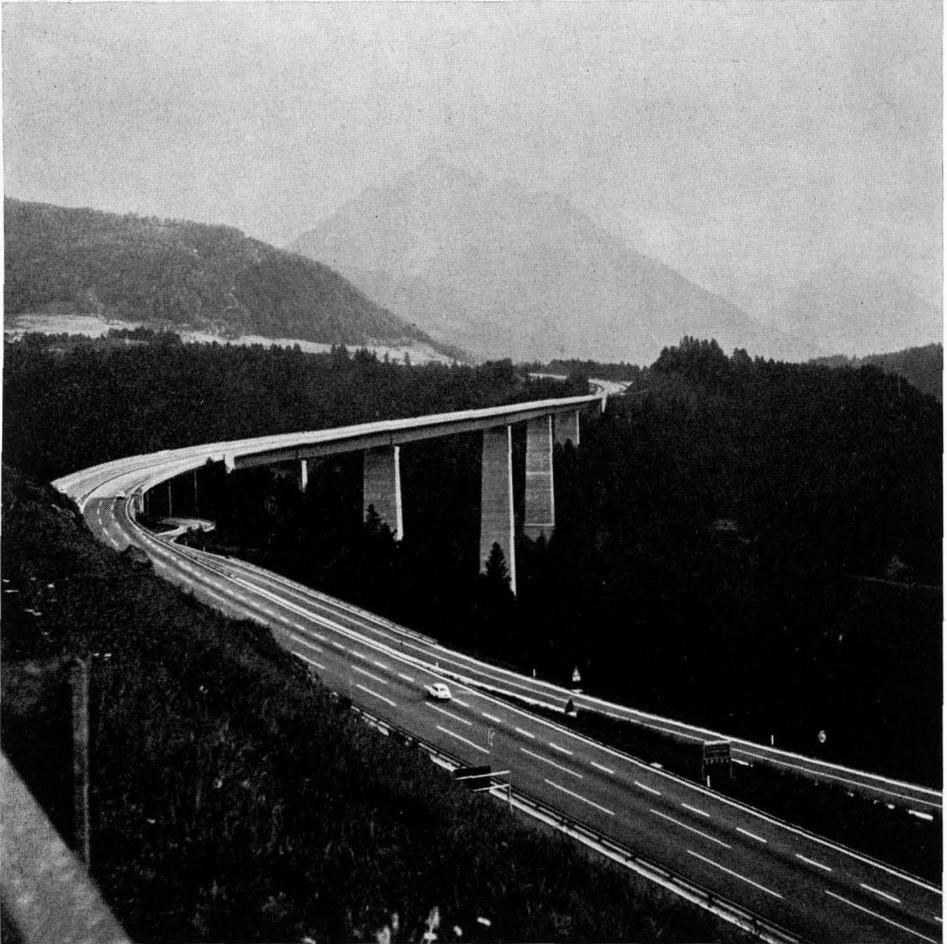


Abb. 10 Landschaftverschönernde „Traum“-Straße der Alpen oder notwendiges Übel?

Existenzberechtigung solcher Gebilde gerade noch akzeptiert, selber aber Freude und Entspannung nur in den abgelegensten und von menschlicher Beeinflussung weitgehend verschonten Alpenhochtälern zu finden vermag. Es wäre töricht, den einen zu verurteilen und den anderen als Vorbild hinzustellen, weil Geschmack und Bedürfnisse der Menschen nun einmal außerordentlich verschieden und sogar bei ein und derselben Person vielfach einem Wechsel unterworfen sind.

Damit dürfte klagemacht und bewiesen sein, daß im Hinblick auf die Frage, was das Landschaftsbild verunstaltet und den Naturgenuß beeinträchtigt, eine Mehrheit der Bevölkerung zwar die äußersten Extreme („häßlich“ und „schön“) einigermaßen einheitlich beurteilt, daß dazwischen aber eine sogenannte Grauzone mit mächtiger Bandbreite liegt, und daß es äußerst schwerfallen, wenn nicht unmöglich sein dürfte,



Abb. 11 Eine Brücke ist zum Bestandteil einer Landschaft geworden.

hier objektive, d. h. im Zweifelsfalle durch Gerichtsurteile nachprüfbare Maßstäbe zu setzen. Denn die Grenzen dieser „Zone“ können sich sogar jahreszeitlich verschieben: Im Sommer empfindet der Bergwanderer den beim Aufstieg immer wiederkehrenden Blick auf das Gestänge eines Sesselliftes als recht lästig und beeinträchtigend, im Winter fährt derselbe Mann viele Male am Tag damit, weil ihm das Gefühl, auf Skiern — wie es so schön heißt — schwerelos bergab schweben zu können, mehr Genuß und Befriedigung verschafft und ihm mehr bedeutet als der Blick in eine gänzlich unbelastete Landschaft.

Folgerungen für den Schutz der Natur

Aus dieser Betrachtung leitet sich zwangsläufig eine Reihe von Folgerungen für den Schutz der Natur ab. Als erstes Ergebnis stellt sich wohl die Erkenntnis dar, daß das Finden objektiver Maßstäbe — soweit unserer Fähigkeit dazu nicht überhaupt Grenzen gesetzt sind — nur auf dem Gebiet der Schädigung des Naturhaushalts möglich ist. Damit ist nicht gesagt, daß den anderen Kriterien keine Bedeutung beizumessen wäre, aber sie sind infolge ihres Mangels an „Griffigkeit“ logischerweise bei jeder Entscheidung unterzuordnen und in den vom Naturhaushalt her gesteckten Rahmen einzupassen. Wir haben in den letzten Jahrzehnten zwar sehr viel über die Zusammenhänge im



Abb. 12 Historische, in die Landschaft „eingewachsene“ Bauform.

Naturhaushalt dazugelernt, trotzdem reichen diese Kenntnisse in manchem konkreten Fall noch nicht aus. Sie müssen auf dem Wege konsequenter und umfassender wissenschaftlicher Untersuchungen verbessert werden. Wie schon einmal an dieser Stelle betont, soll nicht alles Heil dieser Welt im Glauben an die Unfehlbarkeit der Wissenschaft gesucht werden; dazu ist sie selbst schon zuviele Irrwege gegangen. Aber ohne die von ihr erarbeiteten Grundlagen wird in dieser Hinsicht kein Schritt voranzukommen sein. Dafür sprechen auch noch andere Gründe, auf die uns die Abb. 14 hinführen soll.

Sie zeigt einen Parkplatz neben einer Bergbahntalstation und jedermann wird ihn zumindest nicht gerade schön finden, am allerwenigsten im Kontrast mit der dahinter sichtbaren, harmonisch gestalteten Kulturlandschaft. Stellt man aber die Frage, wer bereit ist, auf das Auto als Zubringer zu den Schönheiten einer erholungswirksamen Bergwelt zu verzichten, dann wird es still im Kreise. Und selbst unser Freund, der für sich selbst aus Gründen der Konsequenz diesen Verzicht verwirklicht hat, wird schwach, wenn wir ihn einladen, in unserem Wagen mitzufahren und er bejaht somit letzten Endes auch den Parkplatz mit all seinen Voraussetzungen und Folgen. Dasselbe gilt für den berufsmäßigen Naturschützer — so fährt z. B. auch die Naturschutzwacht mit dem Auto — weil er rein zeitlich sonst gar nicht mehr in der Lage wäre, seiner Aufgabe nachzukommen.

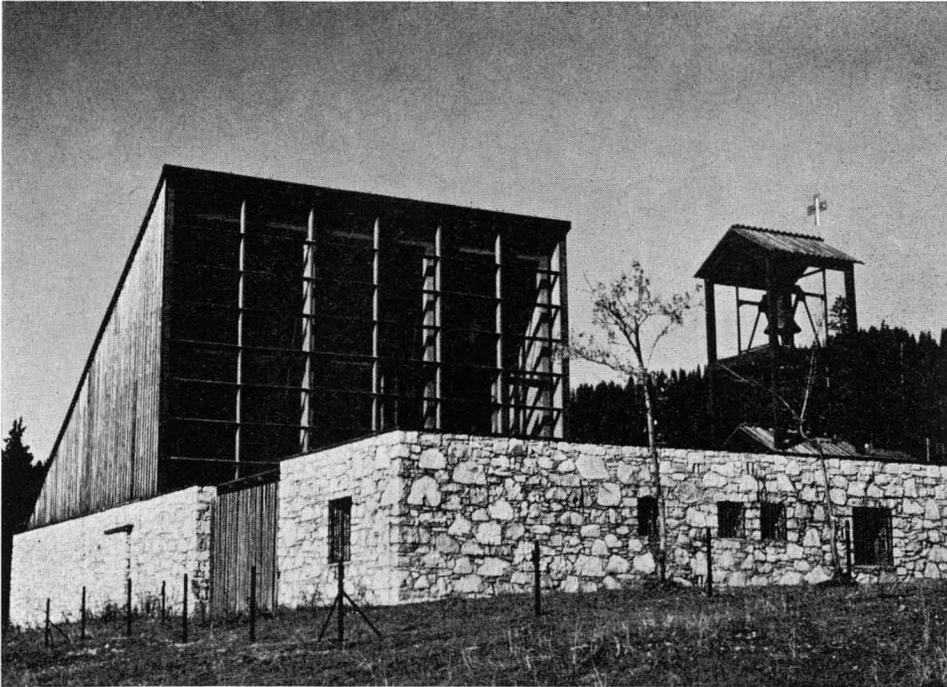


Abb. 13 Die „Gebetsabschußrampe“ — Ausdruck moderner Sachlichkeit.

Wenn wir etwas zum Besseren wenden wollen, so ist die erste Voraussetzung Ehrlichkeit uns selbst gegenüber und ein klarer Blick für die Realitäten. Dieser besagt aber, daß die erdrückende Mehrheit unserer ganzen Bevölkerung autofahren, skifahren, segeln, drachenfliegen, golf- und tennisspielen, reiten, im Grünen wohnen und wer weiß, was noch alles will, und daß dies nun einmal alles die Natur belastet und im Grunde genommen wider den Naturschutz ist. Und dagegen gibt es nur zwei Gegenmittel:

Das radikalere heißt Verzicht, das mildere, aber auch weniger wirksame besteht darin, daß unvermeidbare Eingriffe so naturkonform als nur möglich vollzogen werden.

Aus dieser Überlegung ergeben sich wiederum zwei Folgerungen. Die erste stellt sich in der Erfahrungstatsache dar, daß Verzicht in unserer Gesellschaftsform keinesfalls durch Gesetze erzwungen werden kann, wenn diese nicht von den maßgebenden und tragenden Kräften in Politik und Gesellschaft vertreten werden. Dies wird aber nur der Fall sein, wenn dort aufgrund wissenschaftlicher Beweisführung sich die Überzeugung durchsetzt, daß ein solcher zunächst einmal unpopulärer Verzicht tatsächlich die Lebensqualität der ganzen Bevölkerung erhöht. In diesem Zusammenhang darf beispielsweise an die über lange Zeit und zum Teil heftig geführten Diskussionen über Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Autobahnen und sonstigen Straßen erinnert werden.

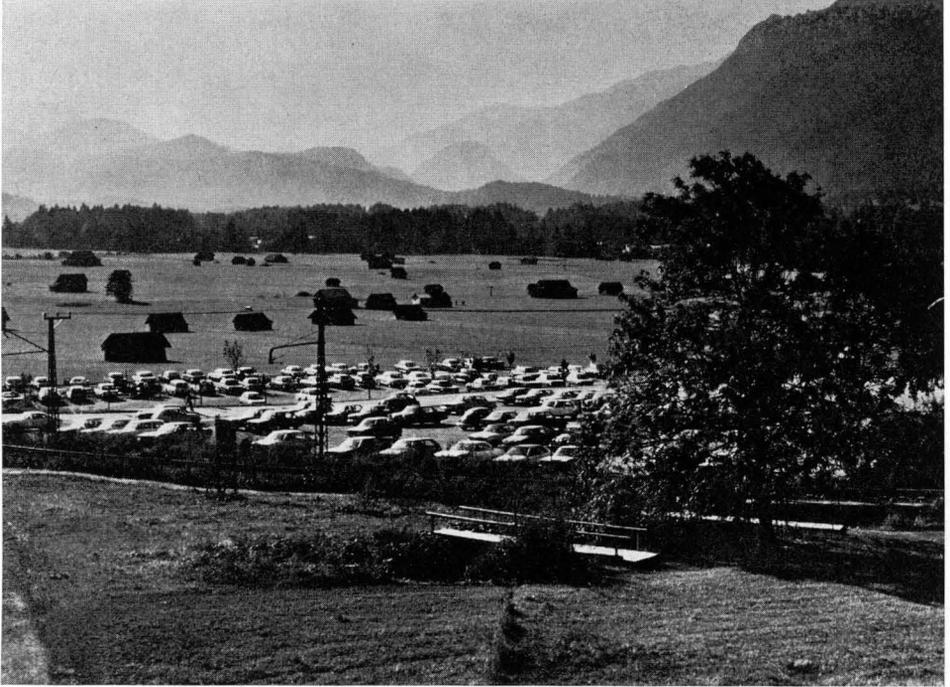


Abb. 14 Der Parkplatz — unabdingbare Notwendigkeit?

Sogar hier, wo es doch letztlich unmittelbar um den Schutz menschlichen Lebens geht, bedarf es für den Gesetzgeber offensichtlich des durch mathematisch-statistische Methoden abgesicherten Beweises, um sich gegen Industrie und Interessenverbände durchsetzen zu können. Und dies, obwohl eigentlich niemand ernsthaft daran zweifelt, daß ein „Immer-noch-schneller“ einen Mehrverbrauch an Energie und Material zur Folge hat, der in keinem, auch nur irgendwie vertretbaren Verhältnis zu den damit erzielbaren „Vorteilen“ steht.

So gesehen, erscheint es nicht nur zweckmäßig, sondern vordringlich und notwendig, beispielsweise die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Laufen/Salzach, Tittmoninger Straße 32, personell und etatmäßig baldmöglich so auszustatten, daß sie in der Lage ist,

- alle bereits vorhandenen einschlägigen Forschungsergebnisse zu erfassen und gewissermaßen zu katalogisieren,
- die im Gesamtgefüge oder an den Nahtstellen erkennbaren Lücken durch Vergabe entsprechender Forschungsaufträge zu schließen sowie
- alle hierdurch erzielten Ergebnisse sowohl für Politik als auch praktische Tätigkeit am Objekt aufzubereiten und verfügbar zu machen.

Hierzu nach Kräften ständige Mithilfe zu leisten wäre nicht nur unser Verein bereit, sondern sicher auch viele andere Verbände sowie auf wissenschaftlicher Grundlage arbeitende Gesellschaften und Institute.

Es ist klar, daß auch eine optimal ausgestattete Akademie keine umfassende Breitenarbeit leisten kann. Aus der Erkenntnis der Notwendigkeit naturwissenschaftlicher Bildung wurde im Europäischen Naturschutzjahr 1970 beispielsweise von der Bayerischen Staatsregierung für München die Gründung eines großangelegten naturwissenschaftlichen Bildungszentrums mit Schau- und Lehrsammlungen angekündigt. Wie weit die Vorarbeiten für eine Verwirklichung gediehen sind, ist der Öffentlichkeit nicht bekannt. Die derzeit geradezu ungeheuerliche Diskrepanz zwischen dem künstlerischen und technischen Angebot einerseits sowie dem naturwissenschaftlichen Angebot für die Breitenbildung andererseits sei am Beispiel München kurz dargelegt: Die Kunstmuseen Münchens beanspruchen Weltgeltung nicht nur was Einzelobjekte anlangt, sondern vor allem auch im Hinblick auf die Häufung hoher und höchster Qualität auf engstem Raum.

Das Deutsche Museum gilt als das größte technisch-naturwissenschaftliche und didaktisch bestausgestattete Museum der Welt. Wenn sich ein Münchner Bürger über die Natur und ihre Zusammenhänge in Form eines Museumsbesuches informieren will, muß er entweder nach Salzburg oder nach Frankfurt reisen, denn das Jagdmuseum in München, die Sammlungen in Augsburg, Coburg und Stuttgart geben nur sehr kleine Ausschnitte aus der belebten und unbelebten Natur wieder.

Dabei fordert München mit seinem der breiten Öffentlichkeit nicht zugänglichen riesigen Fundus der Naturwissenschaftlichen Staatssammlung geradezu heraus, dieses Wissen und dieses Material in den Dienst der Fortbildung einer umweltbewußten Bevölkerung zu stellen: einer Bevölkerung, die sich eines Wohnortes mit dem angeblich höchsten Freizeitwert der Bundesrepublik erfreut.

Und nun noch zur zweiten, oben bereits angekündigten Konsequenz: Nicolas Born hat kürzlich in einem vor der Akademie der Wissenschaft und der Literatur in Mainz unter dem Thema „Die Welt der Maschine“ gehaltenen Vortrag u. a. ausgeführt, daß es keinesfalls darum gehen könne, „die Industrie und ihre Entwicklung zu verfluchen, die den Menschen eine Vielzahl von Lebenserleichterungen gebracht und von natürlichen Lebensbedrohungen befreit hat“. Noch weniger kann es m. E. darum gehen, all die vielen Hunderttausende, ja Millionen Menschen zu verteufeln, die bewußt oder unbewußt, aus Neigung oder Zwang in Berufen tätig sind, die nahezu alle mehr oder weniger sich „umweltbelastend“ bzw. „naturschutzwidrig“ auswirken. Dringend notwendig ist dagegen viel mehr als bisher das Gespräch, die Aufklärung und die Aufbereitung des Naturschutzgedankens in einer für die Allgemeinheit verständlichen Form mit dem Ziel, eben all diese Menschen wieder mit dem Bewußtsein zu erfüllen, daß sie selbst ein Stück der Natur sind. Denn nur so wird es gelingen, den Teufelskreis unseres Industriezeitalters zu durchbrechen, der darin besteht, daß immer neue Massenproduktionen immer neue Massenbedürfnisse in ewig sich fortzeugender Folge her-

vorrufen. Denn alle bisherigen Erfahrungen haben klar und eindeutig erkennen lassen, daß dort, wo aus dem Lager des Naturschutzes **nur** das kompromißlose und sachlich nicht begründete Nein und die schroffe Ablehnung zu vernehmen waren, sich die Fronten verhärtet haben und die Gegensätzlichkeiten schließlich mit Mitteln ausgetragen wurden, die eigentlich eines Kulturvolkes unwürdig sind. Das heißt jedoch beileibe nicht, daß damit ein „Heile-heile-Segen“ über alle bisherigen Sünden wider die Natur gesprochen und noch weniger, daß nicht auch in Zukunft die notwendige Härte angewandt werden muß, wo Uneinsichtigkeit gepaart mit schierer Profitgier den Weg zu vernünftigen Lösungen zu versperren drohen. Aber auch dort, wo ein derart kämpferischer Einsatz am Platze ist, wird der Sieg für den Schutz der Natur um so eher erreichbar sein, je sachlicher dieser Kampf geführt wird.

Es ist das erklärte Ziel des Vereins zum Schutz der Bergwelt, seinen Beitrag in diesem Kampf schwerpunktmäßig in Form wissenschaftlich und publizistisch einwandfrei gestalteter Jahrbücher zu leisten und damit zu helfen, die naturwissenschaftliche Grundlage des Naturschutzes zu verstärken.

Die immer wieder einmal hochkommende und sogar als Vorwurf verwendete Meinung, leidenschaftslos sachbezogenes und gründliches Denken verhindere die Beteiligung des Herzens und ein entsprechendes persönliches Engagement, widerspricht nicht nur der Logik, sondern auch der Erfahrung. Im Gegenteil, würde diese Auffassung zur Maxime unseres Handelns, dann würde sie sich mit Sicherheit als letztlich tödlicher Bumerang für die Idee des Naturschutzes erweisen.

Der Weg nüchterner Sachlichkeit ist gerade bei der Verteidigung der Natur gegen mächtige Gegner mühsam und dornig, es dürfte auf lange Sicht aber der überzeugendste sein.

Abb. 10 Oberste Baubehörde München; übrige Abbildungen vom Verfasser.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Ernst Jobst, Gelbhofstraße 3/III, D-8000 München 70.

Artenschutz durch Biotopschutz

Die Kartierung schutzwürdiger Biotope in den bayerischen Alpen
und ihre Bedeutung für den Artenschutz

Von *Giselher Kaulé*

Die Erhaltung von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen der Alpen ist ein zentrales Ziel des Vereins zum Schutz der Bergwelt, denn der Schutz von Pflanzen- und Tierarten ist nur über den Schutz ihrer Lebensräume (Biotope) zu verwirklichen. Die Erfassung besonders schutzwürdiger Lebensräume ist die Aufgabe der landschaftsökologischen Bestandsaufnahme „Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern“.

Aufklärung der Bevölkerung sowie Überwachung durch den selbstlosen Einsatz von Vereinen konnte bisher in vielen Fällen die Gefahr einer Ausrottung oder weiteren Dezimierung von Pflanzen und Tieren verhindern. Die Lebensräume bedrohter oder im Landschaftshaushalt wichtiger Arten werden aber durch den immer schnelleren technischen Ausbau sowie durch Intensivierungsmaßnahmen usw. in zunehmendem Maße zerstört.

Wir müssen auch in den scheinbar unberührten Alpen einen schnellen Verlust an Arten und ihren Biotopen feststellen. Dieser Artenrückgang ist ein Zeichen, daß das Ziel der Landesplanung, die Alpen als Erholungs- und Lebensraum zu erhalten, häufig einer kurzfristigen Erschließung geopfert wird.

Die Biotopkartierung erfaßt wichtige Lebensräume. Ihre langfristige Sicherung ist nicht nur eine Aufgabe des Naturschutzes, sie ist auch für die Bewohnbarkeit der Alpentäler und für die Erhaltung dieses zentralen Erholungsgebietes in Europa unbedingt notwendig.

In der Änderung unseres Vereinsnamens kommt zum Ausdruck, daß sich die alten und nach wie vor gültigen Ziele des Vereins, der Schutz von Pflanzen und Tieren, nur durch den Schutz der Bergwelt, also ihres Lebensraumes verwirklichen lassen.

Unterlagen für die Erhaltung von Lebensräumen zu erarbeiten, ist aber die zentrale Aufgabe der „Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern“. Über diese ökologische Bestandsaufnahme wurde bereits in den Jahrbüchern 1976 und 1977 berichtet. Nach Abschluß der Arbeiten 1978 soll auch hier eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse erfolgen. In diesem Zwischenbericht werden wichtige Zusammenhänge mit den Zielen des Vereins dargestellt.

Der Schutz von Arten wurde und wird manchmal oberflächlich als ein Hobby von Naturschützern dargestellt, die „ihre Lieblingsarten“ als Raritäten, vergleichbar mit einer Briefmarkensammlung, konserviert wissen wollen. Dies liegt daran, daß die Notwendigkeit eines umfassenden Artenschutzes viel schwerer in Zahlen nachweisbar ist als andere Bereiche der Umweltvorsorge: Es läßt sich immerhin abschätzen, wieviel Trinkwasser pro Einwohner benötigt wird und damit die Abgrenzung von Wasserschutzgebieten begründen. Es ist ungleich schwerer nachzuweisen, wieviel Arten neben dem Menschen existieren müssen, um auch seine Existenz zu sichern.

Neue naturwissenschaftliche Erkenntnisse über biologische Zusammenhänge zeigen jedoch deutlich, daß auch der Mensch auf die natürlichen Regelkreise angewiesen ist. Zur Aufrechterhaltung dieser Regelkreise ist aber nicht nur der Mensch und die wenigen von ihm als „nützlich“ angesehenen Pflanzen und Tiere nötig. Nur sind diese Zusammenhänge nicht so direkt sichtbar, als daß z. B. nach der Ausrottung einer Art sofort eine sichtbare Bedrohung auch für den Menschen bestünde.

Der Rückgang einer Art zeigt jedoch an, daß sich die Umweltbedingungen ändern. Das muß nicht unbedingt negativ sein, ist es aber in vielen Fällen. Der Rückgang vieler Feuchtpflanzen zeigt auch die immer bedrohlicher werdende Situation in der Wasserversorgung nicht nur der Städte, sondern auch der Kulturlandschaft. Wenn der Grundwasserspiegel der gesamten Landschaft sinkt und Oberflächenwasser schneller als bisher abgeleitet wird, verringert sich auch die für unsere Nutzung verfügbare Wassermenge. Die Folgen der vergangenen Trockenjahre, aber auch der Starkregen dieses Sommers haben nachdrücklich gezeigt, wie wichtig ein ausgeglichener Wasserhaushalt ist.

Feuchtsflächen waren in den Trockenjahren 1975 und 1976 für die Landwirte wichtige Reservegebiete für Futter und Einstreu. In nassen Perioden schadet ihre Überflutung nicht, sie halten aber das Wasser zurück und verringern damit an anderen Stellen die Hochwassergefahr.

Aus der Sicht des größten Teils der Bevölkerung Europas dienen die Alpen in erster Linie dazu, die verloren gegangene, aber notwendige Beziehung Mensch-Natur wenigstens im Urlaub wiederherzustellen. Dazu ist selbstverständlich eine gewisse Erschließung dieses Raumes notwendig. Die immer deutlicher erkennbare Übererschlie-

ßung verkehrt dieses Ziel aber in das Gegenteil: Die Mißstände der Ballungsgebiete treten auch in den Erholungsgebieten der Alpen auf. **Der Artenrückgang auch in den „unberührten“ Alpen ist ein heute nicht mehr zu übersehendes Kennzeichen, daß die Menschen von der Entwicklung eingeholt werden, der sie eigentlich entfliehen wollten.**

E. B e z z e l hat im Jahrbuch 1976 den Rückgang ursprünglicher Vogelarten der geschlossenen Wälder oder der Bergwiesen beschrieben. Mit dem Vordringen von Straßen, Seilbahnen, Pisten verbreiten sich Arten der Produktionslandschaft des Flachlandes. Dies ist ein deutliches Zeichen, daß zahlreiche Maßnahmen auch abgelegene Teile des Berglandes immer schneller verändern.

Andere Arten sind empfindliche Zeiger für die Ansammlung von Umweltgiften. Besonders Greifvögel, wie der noch im abgelegenen Bergland brütende Wanderfalke, speichern Gifte im Gewebe und können dann ihre Eier nicht mehr erbrüten.

Viele Arten haben ererbte Eigenschaften, die unter bestimmten Bedingungen für ihre Funktionsfähigkeit im Naturhaushalt entscheidend sind. So gibt es von der Europäischen Fichte zahlreiche Rassen, die an bestimmte Umweltbedingungen angepaßt sind. Nur die Alpenrassen sind in der Lage, die wichtigen Schutzfunktionen für Bodenschutz, Lawinenschutz und Wasserrückhaltung an der Waldgrenze im Alpenraum optimal zu erfüllen.

Gerade die Forschungsergebnisse an bisher untersuchten Arten zeigen ausdrücklich, daß wir alle Arten mit ihren Eigenschaften sichern müssen. Diese „genetische Information“ bleibt nur unter natürlichen Bedingungen in ihrer ganzen Breite erhalten. Notwendige Rückkreuzungen bei Kulturpflanzen und Haustieren beweisen, daß es wichtige vererbte Eigenschaften gibt, die bei ständig notwendiger einseitiger Züchtung verloren gehen.

Dies macht deutlich, daß ein Schutz der Arten in botanischen oder zoologischen Gärten oder erst recht tiefgefroren in Samenbanken den Erfordernissen nicht gerecht werden kann, denn diese Haltung kommt ja ebenfalls einer Züchtung gleich. Und wie soll man in einer Samenbank unbekannte, aber höchst wichtige Eigenschaften erkennen und nutzbar machen?

Das Erlöschen von Arten auch in scheinbar gesicherten Naturschutzgebieten zeigt, daß kleine, isolierte Vorkommen besonders empfindlich sind. Es muß dann durch ein System von Schutzgebieten sichergestellt werden, daß die einzelnen Lebensräume Verbindungen miteinander haben. Bei einer Besiedlung unterschiedlicher Standorte können Krankheiten oder Umweltveränderungen nicht das totale Verschwinden einer Art auslösen. Stirbt eine Art in einem Gebiet lokal aus, muß eine Wiederbesiedlung aus anderen Gebieten möglich sein.

Aus den bisherigen Forschungsergebnissen ergibt sich eindeutig, daß alle Arten im Landschaftshaushalt wichtige Funktionen haben. Es ist daher notwendig, daß diese Arten auch in einer breiten Streuung in der Landschaft vorkommen, also an möglichst vielen Stellen. Ein Schutzwaldgürtel kann dauerhaft ohne aufwendige technische Maß-



Abb. 1 Subalpiner Fichtenwald und Latschengebüsch

Im obersten Schutzwaldgürtel der Alpen können nur Arten und Rassen, die diesen extremen Bedingungen angepaßt sind, die wichtigen Schutzfunktionen wahrnehmen. Nur sie sind den hohen Schneelagen, dem Wind und der Kälte angepaßt. Die bei uns in diesem Höhenbereich auftretenden Fichten und Latschen können diese Aufgaben aber nur erfüllen, wenn sie als möglichst geschlossener Gürtel im gesamten Alpenraum vorkommen.



Abb. 2 Zirbelkiefer im Steinernen Meer (Berchtesgadener Alpen)

Entwaldung und Verkarstung gibt es nicht nur im Mittelmeergebiet. Die einsame Zirbe im Steinernen Meer zeigt, daß hier ursprünglich ein Wald wuchs. Pflanzung von Bäumen zur Begründung eines Schutzwaldes wäre hier im nackten Fels vergeblich. Die Zirbelkiefer kann sich nur mit dem „Ökosystem Bergwald“ und nicht als einzelne Art wieder ausbreiten.

nahmen erhalten werden, wenn die Arten und Rassen der oberen Waldgrenze im gesamten Alpengebiet in naturgegebener Zahl vorkommen. Ihr Schutz in einzelnen botanischen Gärten bleibt für den Schutz der Täler völlig wirkungslos.

Die Wechselwirkungen einzelner Arten untereinander, z. B. eines Waldbaumes mit Pilzen, mit speziellen Insekten und anderen Kleintieren, die zeitweilig auch wieder andere Arten als Nahrungsgrundlage oder Lebensräume benötigen, sind sehr kompliziert. Gerade diese vielfältigen gegenseitigen Abhängigkeiten bekräftigen zusätzlich und nachdrücklich, daß natürliche Ökosysteme als Ganzes und nicht nur einige wenige besonders auffällige Arten erhalten werden müssen. Die Pflanzen- und Tierarten können sich nur mit ihren Lebensgemeinschaften wieder ausbreiten.

Entwaldete Gebirge im Mittelmeerraum aber auch in Teilen der Alpen zeigen, daß das Verbleiben einzelner Bäume noch lange nicht als Voraussetzung ausreicht, in diesen Gebieten wieder Wälder aufzubauen, die für die gesamte Landeskultur entscheidend sind.

Diese immer klarer erkennbaren natürlichen Gesetzmäßigkeiten sind auch in unsere Gesetzgebung eingegangen. Die Durchsetzbarkeit dieser Gesetze müßte bei der raschen Verarmung vieler Landschaften oft noch verbessert werden.

Das alte Naturschutzgesetz von 1935 enthielt im wesentlichen eine Liste geschützter Arten und sehr allgemeine Hinweise für den Flächenschutz. In dem neuen Bayerischen Naturschutzgesetz vom 27. 7. 1973 ist für den Schutz von Pflanzen und Tieren der Biotopschutz deutlich angesprochen:

Art. 14 (2)

Um dem Aussterben geschützter Tiere und Pflanzen entgegen zu wirken, sind auch die ihnen als Nahrungsquellen, Brut- und Nistgelegenheiten dienenden Lebensbereiche (Biotop) wie Tümpel, Sumpfbereiche, Riede, Hecken und Feldgehölze nach Möglichkeit zu erhalten. Im besonderen ist die Verwendung von Mineraldüngern und Pflanzenschutzmitteln einzuschränken.

In einem Aufsatz über die Landschaftsplanung nach dem Bayerischen Naturschutzgesetz erklärt Ministerialrat W. Deixler im Amtsblatt (15/1975) des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen deutlich, daß z. B. bei Flurbereinigungsverfahren über den Landschaftsplan nachzuweisen ist, daß sich Eingriffe in Biotop auf das notwendige Maß beschränken und notwendige Veränderungen durch landschaftspflegerische Maßnahmen ausgeglichen werden können.

Die Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder, so auch das Bayerische Naturschutzgesetz machen der Landwirtschaft ein Zugeständnis, das kein anderer Wirtschaftszweig hat: *Die ordnungsgemäße land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung ist nicht als Eingriff in die Natur anzusehen* Art. 5 (1). Dieses Zugeständnis bedeutet eine hohe Eigenverantwortung der Land- und Forstwirtschaft im Umweltschutz, die noch deutlicher wird, wenn man bedenkt, daß ca. 85—90 % der Fläche der Bundesrepublik land- und forstwirtschaftlich genutzt wird.

Wenn hier die hohe Eigenverantwortung der Land- und Forstwirtschaft im Umweltschutz angesprochen wird, so besagt das nicht, daß in den Bereichen Erweiterung der Siedlungs- und Industriegebiete, Straßenbau, Energiewirtschaft oder Erschließung für intensive Erholung die berechtigten Ziele des Naturschutzes besser durchzusetzen wären. Art. 49 (1): *Von Geboten, Verboten und Beschränkungen dieses Gesetzes . . . kann im Einzelfall Befreiung erteilt werden, wenn überwiegende Gründe des allgemeinen Wohls die Befreiung erfordern.* Diese Gründe des allgemeinen Wohls sind sicherlich aus der Sicht des Straßenbaus oder der Energieversorgung andere als aus der Sicht des Umweltschutzes.

Daß eine Diskrepanz zwischen den Zielen des Naturschutzgesetzes und der Möglichkeit, sie auch durchzusetzen, besteht, kann an dem Schicksal einer Art, z. B. des bekannten stengellosen Enzians, verdeutlicht werden. Diese Art gehört wie alle Enzianarten zu den vollständig geschützten Arten. Bergwacht, Vereine sowie Einzelpersonen bemühen sich in selbstlosem Einsatz um die Überwachung von Einzelbeständen, werben für den Schutzgedanken durch Aufklärung, durch Schilder oder persönliche Ansprache. So konnten selbst in der Nähe von Großstädten, z. B. in der Pupplinger Au bei München oder auf Wiesen an den Seeufern bis zum heutigen Tag Bestände nicht nur dieser Art, sondern der gesamten Flora und Fauna dieser nassen Moorwiesen gerettet werden.

Gleichzeitig aber werden häufig unkontrolliert und ohne Absprache mit dem Naturschutz weite Gebiete mit Tausenden von Enzianpflanzen entwässert, aufgeforstet, gedüngt, von Straßen zerschnitten, in Badeufer oder Campingplätze umgewandelt. Ein Verlust an Arten, der in diesem Ausmaß durch Pflücken überhaupt nicht erfolgen kann.

Hier kann nur durch einen Schutz der Gebiete einer weiteren Verarmung der Landschaft entgegen gewirkt werden. Dieser Gebietsschutz sichert nicht nur dem Enzian seinen Lebensraum, sondern stabilisiert auch den Wasserhaushalt durch Grundwasseranreicherung und Hochwasserrückhaltung, sichert also auch unsere Lebensgrundlagen.

In der Kartierung der schutzwürdigen Biotope der Bayerischen Alpen werden Arten erfaßt. Wir versuchen, dabei Arten verschiedenster Gruppen aufzunehmen: von Natur aus in ihren Lebensräumen häufige Arten, die im Landschaftshaushalt wichtig sind (z. B. Latsche, Grünerle, Rostrote und Behaarte Alpenrose oder die spitzkronige Hochlagen-Fichte); attraktive Arten wie Enziane, aber auch sehr seltene Arten, die höchstens noch ganz vereinzelt in den Bayerischen Alpen vorkommen (Edelweiß, Zwerg-Primel, Krainer Greiskraut). Im Karwendel konnte sogar eine für die Bayerischen Alpen und damit Deutschland neue Art, der Herzblatt-Hahnenfuß, entdeckt werden.

Das Kartenwerk der Biotopkartierung enthält ein Inventar von Lebensräumen, in das sinnvoll weitere Erhebungen integriert werden können. Sobald genauere Angaben über die Verbreitung von Pflanzen und Tieren vorliegen, können diese Informationen übernommen werden. Da die Auswertung und kartographische Aufbereitung mit Hilfe von Computerprogrammen erfolgen, ist die Übernahme neuer Daten mit geringem Aufwand möglich.



Abb. 3 Stengelloser Enzian
(*Gentiana clusii*)

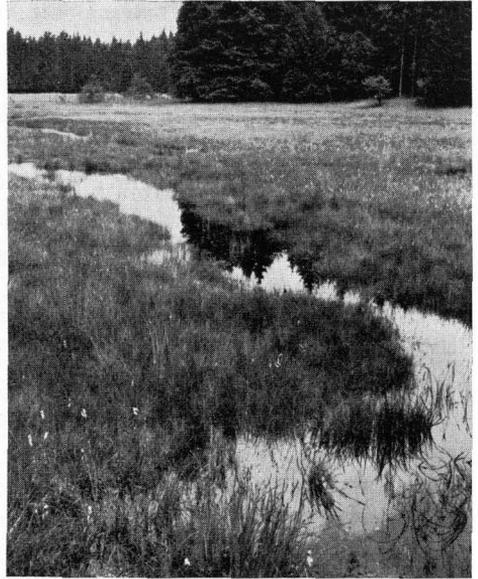


Abb. 4 Niedermoor bei Seeshaupt mit
Frühjahrshochwasser



Abb. 5 Niedermoor nördlich vom Staffelsee mit frischen Entwässerungsgräben

Der Stengellose Enzian ist eine Charakterpflanze der Alpen und ihres Vorlandes. Sein Lebensraum im Vorland sind Niedermoorwiesen, die im Frühjahr ohne Schaden überflutet werden können. Diese Überflutung bewirkt eine Wasserrückhaltung und Grundwasseranreicherung, die auch für unsere Trinkwasserversorgung wichtig ist. Der Schutz des Enzians kann nur über seinen Lebensraum erfolgen, dieser hat einen hohen landeskulturellen Wert.

Die Gründe für den Artenrückgang sind vielfältig: voran steht die gezielte oder ungezielte Verfolgung. So wurde der Luchs oder der Bär bewußt als Konkurrent verfolgt und bei uns ausgerottet. Andere Arten wie der Fischotter sind jetzt trotz Schutz vom gleichen Schicksal bedroht. Sammelleidenschaft hat vor allem das Edelweiß in seinem Bestand so stark dezimiert, daß es in einigen Gebirgstteilen, in denen es früher häufig war, nur noch auf abgelegenen Graten vorkommt.

Die trotz gesetzlichem Schutz bestehende Gefährdung, z. B. des Fischotters, zeigt, daß die Veränderung der Lebensräume den Schlußstrich unter die Ausrottung von Arten setzt. Hier eine sinnvolle Steuerung aller Maßnahmen und Flächennutzungen zu erreichen, ist eine Aufgabe der Biotopkartierung. Dieses Ziel zu unterstützen, ist eines der wichtigsten Anliegen des Vereins zum Schutz der Bergwelt.

Fotonachweis, Copyright

1, M. Schober

2, G. Meister

3, 4, 5, G. Kaule

Anschrift des Autors:

Prof. Dr. Giselher Kaule, Universität Stuttgart,

Institut für Landschaftsplanung

Kienestraße 41

7000 Stuttgart 1

Bedrohte Tierarten der Alpen —

Signal für den Verlust an Heimat

Zur Bedeutung der „Roten Liste bedrohter Tiere in Bayern“

Von *Wulf Riess*, München

Ein Großteil unserer heimischen Tiere lebt in immer kleineren Lebensräumen. Viele dieser kleinflächigen Lebensräume sind durch menschliche Einflüsse bedroht. Dadurch sind die Lebensbedingungen vieler Tierarten so kritisch geworden, daß in einem Zeitraum von 10 bis 30 Jahren mit dem Erlöschen zahlreicher Vorkommen gerechnet werden muß.

Jede zweite Wirbeltierart ist gefährdet. Große Individuenzahlen einiger weniger Arten ersetzen dann die bisherige Vielfalt an Pflanzen- und Tierarten. Eintönigkeit und Chemie nagen am Gleichgewicht des Naturhaushalts und damit auch an den Grundlagen und Grundvoraussetzungen der Existenz des Menschen. Die Alarmzeichen sind am Rückgang der Pflanzen- und Tierarten sichtbar.

Von den weit über eine Million Tierarten der Erde leben heute ca. 35 000 Tierarten in Bayern; davon sind etwa zwei Drittel im Alpen- und Voralpengebiet beheimatet. Auch diese großartige Landschaft verarmt, wenn blumenreiche Alpenmatten, Almen und Mahder durch „Einheitsgrün“, Moore durch Maisfelder, abwechslungsreiche Mischwälder durch eintönige Fichten-Reinbestände, Hecken durch Drahtzäune und sprudelnde Bäche durch verbaute Kanäle ersetzt werden. Zwangsläufig verdrängt dann die Amsel die Ringdrossel, die Feldmaus die Zwergmaus, der Fasan den Birkhahn, die Stubenfliege den Apollofalter und der Gründling die Bachforelle.

Wenn wieder eine Tierart aus einem Gebirgsstock verschwindet, so ist dies nicht nur ein Signal für den Verlust eines besonderen Lebensraumes, es kennzeichnet auch eine weitere Verarmung der Landschaft und einen Verlust an Heimat.

Aus den natürlichen Lebensräumen Bach-Auwald, Bergmischwald, Nadel-Krummholz, Matten-Fels und aus den vom Menschen gestalteten Lebensräumen Hecken-Mahder und Alm werden einige typische Tierarten aus den unterschiedlichen Tiergruppen und der Grund ihrer Gefährdung beschrieben. Diese Gefährdungsursachen lassen sich u. a. mit den Begriffen: Verfolgung, Aufforstung, veränderte Nutzungsform, Umbruch, Pestizide und Freizeitaktivität zusammenfassen.

Einleitung

In den letzten Jahren hat in der Bevölkerung das Bewußtsein zugenommen, daß natürlich vorkommende Grundstoffe wie Luft, Wasser und Boden sowie Stabilität und Schönheit unseres Lebensraumes nicht endlos belastbar sind.

Es leuchtet ein, daß angesichts der auf unserer Erde nur begrenzt vorkommenden Rohstoffe z. B. sparsam mit der Energie umgegangen werden sollte. Es ist augenfällig, daß viele unserer Gewässer erheblich verschmutzt sind und es besteht auch Übereinstimmung, daß angesichts der dichten Besiedlung die weitere Bebauung unserer Landschaft im wesentlichen auf die bestehenden Ortschaften beschränkt bleiben muß und eine regellose Besiedlung des Lebensraumes unerwünscht ist.

Dagegen wird die von Ökologen und Zukunftsforschern ausgesprochene Warnung vor den Folgen eines weiter beschleunigten Rückgangs zahlreicher Pflanzen- und Tierarten auch für den Menschen angesichts unseres heutigen hohen Lebensstandards oft noch nicht ernst genommen.

Wer mit offenen Augen durch unsere Landschaft wandert, bemerkt zwar das „Einheitsgrün“ der früher so bunten Wiesen, Raine und Äcker; er stimmt auch — darauf aufmerksam gemacht — zu, daß man kaum mehr einen Frosch sieht oder hört — aber ist das wirklich so bedenklich?

Als Bayern noch weitläufig mit Wald bedeckt war, gab es doch sicherlich auch weniger Kornblumen, Enziane oder Glockenblumen und dementsprechend weniger der Tierarten, deren Dasein vom Vorhandensein dieser Pflanzen abhängt.

Vergleichen wir in der hier gebotenen Kürze die Situation der Tierwelt heute mit den Gegebenheiten um das Jahr 1850, dann lassen sich folgende Feststellungen treffen:

Damals lebten die an das Alpenklima und die immer noch weitgehend naturnahe Vegetation angepaßten einheimischen Tierarten in relativ weiträumigen Gemeinschaften. Der Artenbestand änderte sich großflächig allenfalls durch Klimaschwankungen, die sich in langen Zeiträumen auf die spezifischen Bedingungen des Lebensraumes auswirkten. Den Lebewesen stand somit die Möglichkeit der Anpassung an die sich langsam ändernden Lebensbedingungen dadurch offen, daß in einer ganzen Reihe von Genera-

tionen jeweils diejenigen Einzelindividuen überlebten und sich vermehren konnten, die den Bedingungen der veränderten Lebensgemeinschaft am besten entsprachen.

Durch die enorme menschliche Erschließung auch der Alpen in den letzten Jahrzehnten sind neue Arten des Flachlandes eingewandert. Sie haben einst hier heimische Tiere auf kleine und oft bereits weit voneinander isolierte Standorte zurückgedrängt. Wie weit sind heute saubere Bachläufe, Tümpel, naturnahe Mischwälder, Moore oder Hecken voneinander entfernt! Jeder dieser Standorte kann durch die technischen Errungenschaften binnen weniger Stunden oder Tage unwiederbringlich zerstört werden (z. B. durch Straßenbau, Trockenlegung, Umbruch, Einschlag). **Der ursprünglich hier heimischen Gebirgstierwelt verbleibt bei dieser schnellen und weitgehenden Veränderung ihres Lebensraumes nicht mehr die Möglichkeit der früheren Anpassung im Laufe einiger Generationen. Da geeignete Lebensräume immer weiter auseinander liegen, können diese Tierarten meist auch nicht mehr dorthin ausweichen; sie sterben in immer größeren Gebieten aus.**

Wir stehen vor der paradox klingenden Situation, daß heute zwar noch mehr Tierarten als früher im Alpenraum leben, daß die Lebensbedingungen eines Großteils der ursprünglich hier heimischen Tiere durch die Bedrohung ihrer bereits kleinflächigen Lebensräume jedoch so kritisch geworden sind, daß in einem überschaubaren Zeitraum von 10 bis 30 Jahren mit dem Erlöschen zahlreicher Vorkommen gerechnet werden muß.

Die Entwicklung zeichnet sich bei Pflanzen- und Tierarten gleichermaßen ab. Sie ist aber auch für uns Menschen bedenklich: Wir haben damit den klaren Hinweis, daß Bayern an Vielfalt der Lebensformen und der Lebensräume verarmt.

Die unerwünschte Vermehrung weniger, sehr anpassungsfähiger (eurypotenter) Tierarten in Land- und Forstwirtschaft (der sogenannten Schädlinge) kann meist nur durch den Einsatz chemischer Mittel in Grenzen gehalten werden.

Eintönige Lebensräume bieten oft nur relativ wenigen Arten Existenzmöglichkeiten. Diese treten dann aber in unverhältnismäßig hohen Individuenzahlen auf.

Eintönigkeit und Chemie nagen am Gleichgewicht des Naturhaushalts und damit auch an den Grundlagen und Grundvoraussetzungen der Existenz des Menschen.

Die Alarmzeichen sind am Rückgang der Pflanzen- und Tierarten deutlich sichtbar.

Was kann und muß nun getan werden?

Zwei Schritte erscheinen aus unserer Sicht vordringlich:

1. Es müssen der Bestand und die Gefährdung der Tierarten in Bayern festgestellt werden.
2. In Kenntnis der Gefährdung bestimmter Tierarten muß einerseits versucht werden, eine Vielzahl ausgesuchter und genügend großräumiger Lebensräume vor dem zerstörenden Eingriff des Menschen zu schützen. Andererseits müssen die Gefährdungsursachen beseitigt werden (z. B. Reinigung verschmutzter Gewässer), damit die Tierarten dort fortbestehen und benachbarte, verarmte Lebensräume wieder besiedeln können.

Anknüpfend an weltweite Bestrebungen zur Erfassung der Situation der Tier- (und Pflanzen-)welt wurde in Bayern eine sogenannte „Rote Liste bedrohter Tierarten“ veröffentlicht. Damit wurde der erste Schritt verwirklicht. Die Ergebnisse werden im folgenden erläutert.

An der Ausweisung von Schutzgebieten und der Beseitigung oder Minderung von Gefährdungsursachen wird parallel zum ersten Schritt gearbeitet. Grundlegende Erhebungen vorhandener Lebensräume (Biotopkartierung Bayern, s. K a u l e 1976) und Einzellösungen (z. B. Ausweisung von Graureiherschutzgebieten) liegen bereits vor. Die zahlreichen Probleme bedürfen jedoch langfristiger und vereinter Anstrengungen.

Für die Mithilfe bei der Zusammenstellung dieser Arbeit schulde ich Herrn Dr. Fittkau, dem Direktor der Zoologischen Staatssammlung München, und seinen Mitarbeitern Dr. Bachmeier, Dr. Dierl, Herrn Diller, Dr. Heidemann, Fr. Müller, Dr. Scherer und Herrn Wolfsberger besonderen Dank.

Für Rat und Unterstützung möchte ich mich auch bei Herrn Prof. Dr. Künne (Weihenstephan) und bei den zahlreichen Fotoamateuren bedanken, die freundlicherweise ihre Bilder zur Verfügung stellten.

Die Rote Liste

In der vorliegenden Roten Liste bedrohter Tierarten sind alle nach heutiger Kenntnis in Bayern gefährdeten Säugetiere, Vögel, Kriechtiere (Reptilien), Lurche (Amphibien) und Fische erfaßt. Weiterhin wurden aus dem großen Reich der Insekten beispielhaft einzelne Gruppen aufgenommen, die als typische Vertreter in verschiedenen Lebensräumen auftreten.

Zweifellos sind auch bei den in der Roten Liste nicht berücksichtigten Tieren zahlreiche Arten gefährdet (z. B. Flußkrebs, Flußperlmuschel). Über das angestrebte Ziel, den oben in Punkt 2 genannten Schutz der Lebensräume (Gebietsschutz) und die Beseitigung der Gefährdungsursachen der in der Roten Liste aufgeführten Tiere werden die nicht aufgenommenen Tiere, die sozusagen zufällig die gleichen Lebensräume bewohnen, jedoch gleichermaßen geschützt. Die auf Grund der Roten Liste getroffenen Maßnahmen kommen also letztlich der gesamten Tierwelt und auch dem Menschen zugute.

Einstufungskriterien

Es ist offenkundig, daß es Unterschiede im Gefährdungsgrad der Tiere gibt. Ein nur noch mit wenigen Brutpaaren in Bayern vorkommender Wanderfalke ist stärker in seiner Existenz bedroht als die stellenweise noch mit lebenskräftigen Beständen vertretene aber insgesamt ebenfalls gefährdete Ringelnatter.

Die Unterschiede im Gefährdungsgrad sind nicht durch exakte Zahlen gegeneinander abzuwägen. Für die Beurteilung entscheidend sind

- Bestandsentwicklung
- Bestandsgröße
- Anzahl der besiedelten Lebensräume

Unter diesen Gesichtspunkten wurden den gefährdeten Tieren die Gefährdungsstufen 0, 1a und 1b, 2a und 2b zugeordnet (s. Tab. 1 und Anhang).

Tab. 1 Kriterien für die Einstufung gefährdeter Arten mit regelmäßiger Vermehrung in Bayern

Bezeichnung	Gefährdungsstufe	Kriterien: Bestandsentwicklung; Bestandsgröße; Biotopbesiedlung
Ausgestorben (Ausgerottet) (Verschollen)	0	Keine Beobachtung bzw. kein Vermehrungsnachweis in den letzten 50 Jahren (bei Vögeln: in den letzten 20 Jahren)
Stark gefährdet	1	Bestandsentwicklung stark rückläufig; Bestandsgröße kritisch; Besiedlung nur sehr weniger Biotope oder von Natur sehr seltenes Vorkommen
	1a	
	1b	
Gefährdet	2	Bestandsentwicklung in den letzten 20 Jahren rückläufig; Bestandsgröße jedoch nicht kritisch; regional bereits verschwunden
	2a	
	2b	

Übrige Bezeichnungen:

G Grenzvorkommen

? Die gewählte Gefährdungsstufe bedarf weiterer Überprüfung

oB ohne Besatz

B Gefährdung trotz Besatz

Bei den vollständig erfaßten Wirbeltieren in Bayern ergibt sich eine durchschnittliche Gefährdung von 50% aller Arten (s. Tab. 2). Das bedeutet, daß jede zweite Wirbeltierart (Säugetiere, Vögel, Kriechtiere, Lurche, Fische) heute in Bayern in ihrer Existenz bedroht ist.

Tab. 2 Anteile der gefährdeten Arten der Wirbeltiere in Bayern

	Säugetiere	Vögel	Kriechtiere	Lurche	Fische
heimische Arten	75	201	10	18	58
davon gefährdet	40 (= 53 %)	108 (= 54 %)	7 (= 70 %)	10 (= 56 %)	29 (= 50 %)

Ursache der Gefährdung

Meist ist nicht nur **eine** Maßnahme oder **ein** Faktor für die Bedrohung der Existenz eines Tieres verantwortlich, sondern es wirken oft mehrere negative Einflüsse zusammen.

Im wesentlichen tragen zur Dezimierung der Tiere bei:

- a) direkte Verfolgung und Nutzung
- b) Eingriffe in den Lebensraum

Zu a): Zahlreiche Tierarten sind dadurch gefährdet, daß sie vom Menschen direkt verfolgt oder ohne Rücksicht auf biologische Erfordernisse oder zusätzliche Belastungen für den Bestand der Art genutzt werden. Hierunter fallen sowohl die absichtsvolle Ausrottung bestimmter Säugetiere (Luchs, Fischotter), Vögel (z. B. bestimmte Greifvogelarten) und Kriechtiere (Kreuzotter) als auch Abschluß oder Fang und Sammeln bestimmter Arten, um die kommerzielle und private Nachfrage nach Eiern, lebenden oder toten Tieren oder Teilen davon, oder nach Präparaten dieser Arten zu befriedigen.

Zu b): Ein breites Spektrum von Tierarten ist vor allem durch direkte und indirekte Wirkungen menschlicher Eingriffe in ihren Lebensraum bedroht. Hierzu gehören besonders:

- Einsatz von Pestiziden, Anreicherung verschmutzender, düngender und giftiger Stoffe in Gewässern:

Die Anwendung bzw. Einleitung dieser Stoffe führt direkt (toxische Wirkungen) oder indirekt (z. B. Erhöhung des Trophiegrades) zu Änderungen der Konkurrenzverhältnisse und damit zu schwerwiegenden Verschiebungen im Artenspektrum sowohl von Land- als auch von Gewässerökosystemen. Durch die Verschmutzung der Gewässer sind alle in der Roten Liste aufgeführten Fischarten sowie eine Reihe von Spinnen, Insekten, Amphibien- und Vogelarten bedroht. Für bestimmte Fischarten (Huchen, Bachforelle, Seesaibling u. a. Salmoniden) ist die Verschlechterung des Milieus zugleich ein entscheidender Faktor dafür, daß andere Belastungen wie Krankheiten und Parasitenbefall populationsgefährdende Ausmaße annehmen können.

Die Eutrophierung von Gewässern hat für die typischen Kieslaicher unter den Fischen den Verlust ihrer Laichplätze durch Verkrautung und Verschlammung zur Folge. Durch Insektizide, Mäuse- und Rattengifte (Rodentizide), Gifteier usw. werden mit der bekämpften Tierart unvermeidlich auch andere vernichtet. Herbizide und Fungizide gefährden Tierpopulationen u. a. durch Verminderung der Fruchtbarkeit. Durch Herbizideinsatz wird außerdem über die Beseitigung zweikeimblättriger Pflanzen zahllosen Insekten die Nahrungsgrundlage entzogen. Die betroffenen Insektenarten sind ihrerseits vielfach von erheblicher Bedeutung für verschiedene Kleintiere, Vögel und Amphibien als Folgeglieder der Nahrungskette.

- Rodung, Aufforstung, Umbruch; Entwässerung und Auffüllung von Feuchtgebieten: Diese Umwandlungen erfolgen zum Zwecke einer neuen Nutzung oder zumindest (z. B. durch Düngung) einer grundlegend veränderten Bewirtschaftung der betroffenen Fläche. Für die dort lebenden Tierarten, z. B. die Bewohner der Auwälder oder die an Mager- und Trockenrasen gebundenen Insektenarten bedeuten sie den unersetzlichen Verlust ihrer Lebensstätten.

Die in Vergangenheit und Gegenwart vollzogenen Entwässerungen von Feuchtgebieten und der Mißbrauch von Altwässern, Tümpeln und sumpfigen Wiesen als Abfalldeponien zerstören seit langem die Existenzgrundlagen von Tieren, die auf diese Stätten als Fortpflanzungs-, Nahrungs- oder Überwinterungsbiotope angewiesen sind. Hiervon betroffen sind vor allem Vögel, Amphibien, Insekten und einige Fischarten.

- Wasserbau:

Wasserbauliche Eingriffe und Anlagen an und in stehenden und fließenden Gewässern für Zwecke der Regulierung, Energiegewinnung oder Schifffahrt sind vielfach mit tiefgreifenden Veränderungen z. B. der Uferzonen, des Profils oder des Wärmehaushalts eines Gewässers und mit dem Verlust lebensnotwendiger Unterstände, Laich-, Brut-, Mauser- und Nahrungsstätten für Fische, Amphibien und Vögel verbunden. Stauwerke ohne geeignete Fischpässe be- und verhindern den freien Zugang der Fische zu ihren Laichplätzen, Winterlagern und Nahrungsrevieren.

- Bebauung:

Zahlreiche Vogel-, Amphibien- und Reptilienbiotope werden durch die Bebauung und die Erschließung der Landschaft für Wohn-, Industrie- und touristische Zwecke, durch Verkehrswege und Drahtleitungen beeinträchtigt, zerschnitten oder zerstört.

- Freizeitaktivitäten, Fremdenverkehr:

Zahlreiche Arten aller Tierklassen werden zunehmend durch den Straßenverkehr und durch das Anwachsen und immer weitere Vordringen menschlicher Freizeitaktivitäten wie Baden, Bootfahren, Betrieb von Motorflugzeugen, Skilaufen, Angel- und Klettersport in der freien Natur gestört und beeinträchtigt.

Von den weit über 1 Million Tierarten der Erde leben ca. 35 000 Tiere in Bayern. Obwohl sich keine genaue Zahl abgrenzen läßt, kann damit gerechnet werden, daß etwa zwei Drittel davon im bayerischen Alpen- und Voralpengebiet beheimatet sind.

Von diesen Tierarten werden im folgenden einige typische Vertreter und ihre aktuelle Gefährdungssituation herausgestellt. Die Tiere entstammen verschiedenen Lebensräumen, wie sie sich im Laufe einer jahrtausendlangen Entwicklung mit zunehmender Höhenstufe im Gebirge gebildet haben oder wie sie durch Eingriffe des Menschen erst sekundär entstanden sind (Abb. 1).

LEBENSRAUM

verändert

natürlich

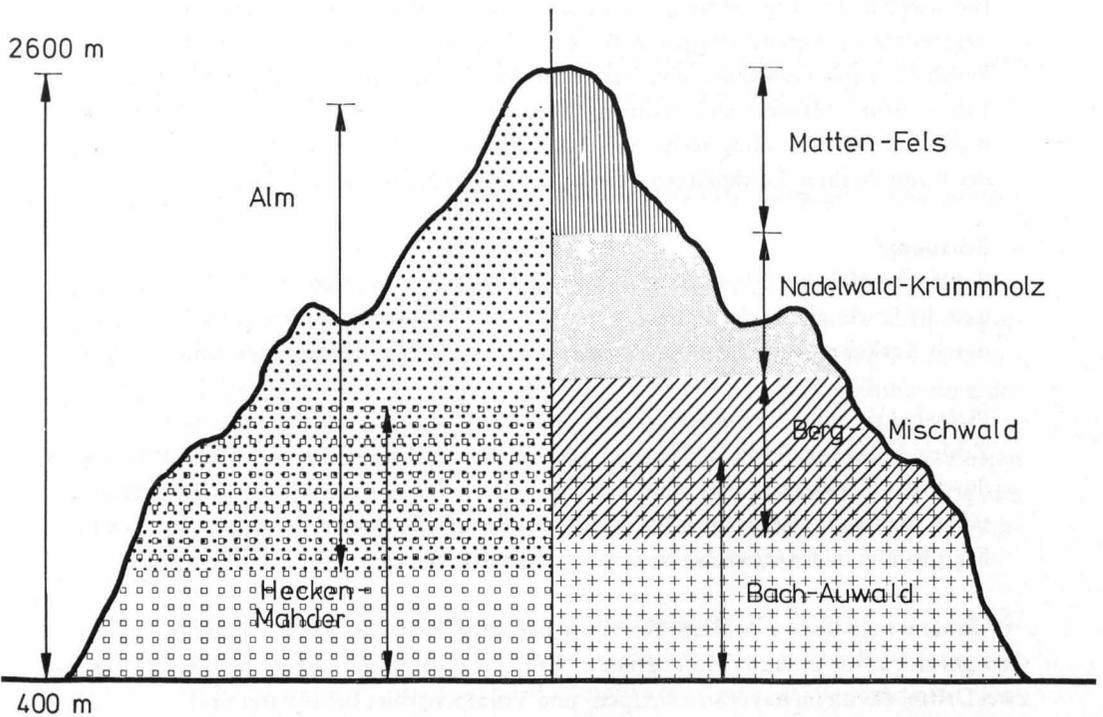


Abb. 1 Übersicht über Höhenlage und Abstufung der im Text behandelten natürlichen und veränderten Lebensräume.

Hauptlebensraum: Bach-Auwald

Klare Gebirgsbäche werden von einem Auwald umsäumt, der sich u. a. aus Grauerle, Esche und Traubekirsche zusammensetzt. Von ca. 400 m Höhenlage ansteigend setzt sich dieser Lebensraum in Hochstaudenfluren mit Eisenhutblättrigem Hahnenfuß, Großer Sterndolde, Blauem Eisenhut und Alpengreiskraut bis etwa 1200 Höhenmeter fort.

In diesem Lebensraum sind u. a. folgende **Tierarten gefährdet**:

Moor-Perlmutterfalter (*Boloria aethea*), Pestwurzeule (*Hydraecia petasites*), Gefleckte Schnarrschrecke (*Bryodema tuberculata*), Bachforelle (*Salmo trutta*), Wasseramsel (*Cinclus cinclus*).

Moor-Perlmutterfalter

Der Schmetterling gehört zur Familie der Edelfalter und ist damit nah verwandt mit einer Reihe der bekanntesten europäischen Schmetterlinge wie Admiral, Distelfalter oder Fühse. Der Moor-Perlmutterfalter wird als Eiszeitrelikt aufgefaßt; seine ursprüngliche Heimat liegt im hohen Norden. Während der letzten Eiszeit wurden die Tiere auf den eisfreien Raum in Mittel- und Süddeutschland verdrängt. Hier änderten sich jedoch die Lebensbedingungen wieder mit dem Zurückweichen des Eises nach Norden, so daß lediglich auf kühleren Standorten (Moore, Alpen) lebenskräftige Populationen weiter existieren können.

Die Futterpflanze der Raupe ist v. a. die Kleinfrüchtige Mehlbeere (*Vaccinium oxycoccus*), die auch auf sauren, sumpfigen Wiesen (Übergang zum Flachmoor) vorkommt. Die erwachsenen, stattlich schnellen Flieger sind von Mitte Juni bis Mitte Juli im wesentlichen im Bereich der genannten Mehlbeere zu beobachten. Nach der Eiablage sterben die erwachsenen Tiere ab, die Raupe überwintert.

Pestwurzeule

Die Pestwurzeule gehört zur artenreichsten Familie der Nachtschmetterlinge. In Deutschland sind knapp 500 Arten der Eulenfalter bekannt. Zwar sind von diesen manche auch tagsüber unterwegs, doch im wesentlichen sind es Dämmerungs- und Nachtflieger, die man von den Tagfaltern schon am gedrungeneren, plumperen Körperbau und der dicht behaarten Brust unterscheiden kann. Die Pestwurzeule ist ein typisches Auwaldtier. Sie ist im Bereich trockener Flußbette oder auf Schotterbänken von Ende Juli bis Mitte Oktober zu beobachten. Nach der Überwinterung werden die Eier im Flug abgelegt, die Raupe bohrt sich in den Wurzelstock der Pestwurz (wobei sie Pflanzen mit Blüten bevorzugt) und frißt sich dann im Innern der Pflanze hoch. Nach der Verpuppung im Juli schlüpft der streng an den Lebensraum der Raupe gebundene Falter.



Abb. 2 Der natürliche Gebirgsbach wird von Auwäldern umsäumt, die sich bergwärts in Hochstaudenfluren fortsetzen. (Foto: Rauch)

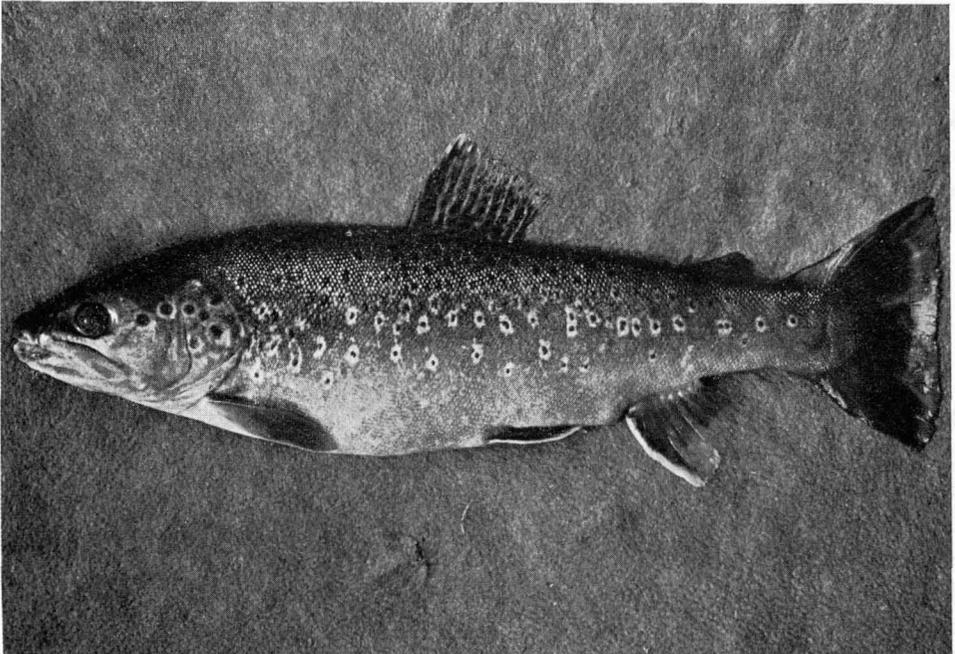


Abb. 3 Unsere heimische *Bachforelle* ist ein Standfisch klarer, kalter und schnell fließender Quellbäche. Wird ihr Lebensraum in Zukunft nur noch vom Gründling ertragen werden? (Foto: Rauch)

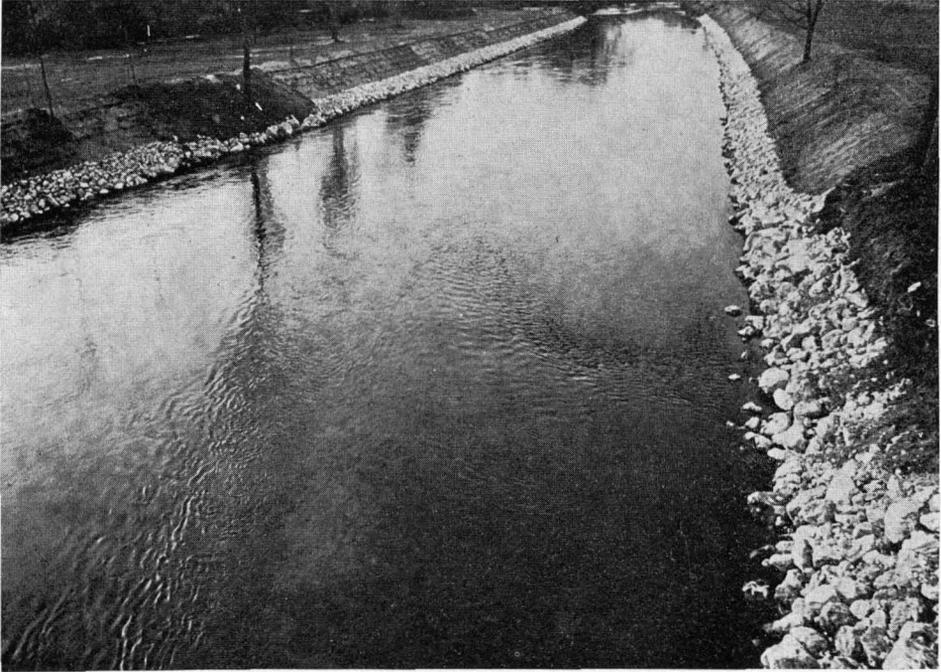


Abb. 4 Die Ausräumung und Kanalisierung der Gebirgswässer hat den Tod zahlreicher im Wasser lebender Tiere und der benachbarten Auwälder zur Folge. (Foto: Rauch)

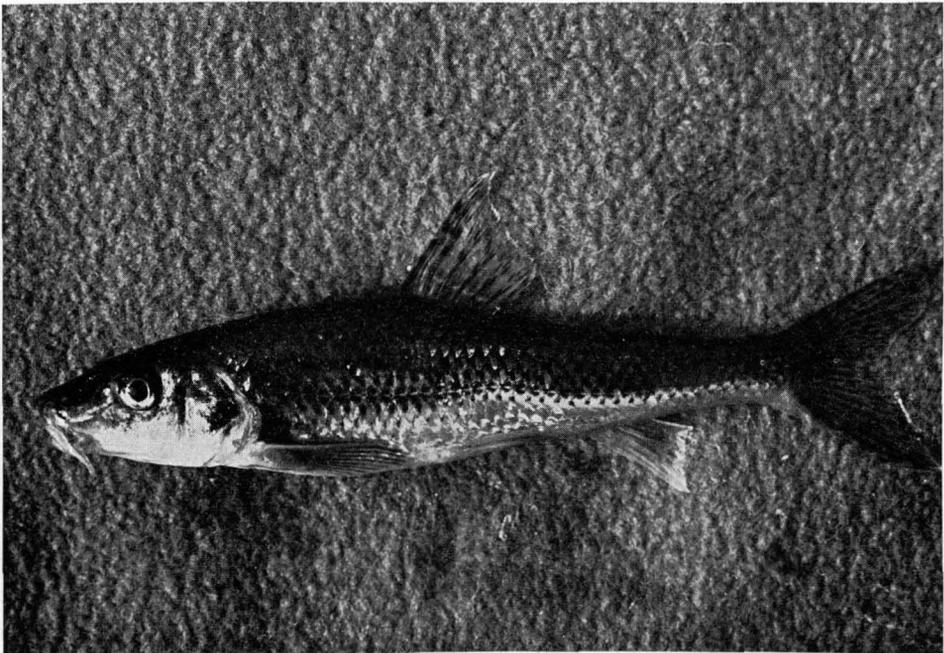


Abb. 5 Der *Gründling* erträgt noch Gewässerverschmutzungen, die anspruchsvolleren Tieren keine Lebensmöglichkeit mehr bieten. (Foto: Rauch)

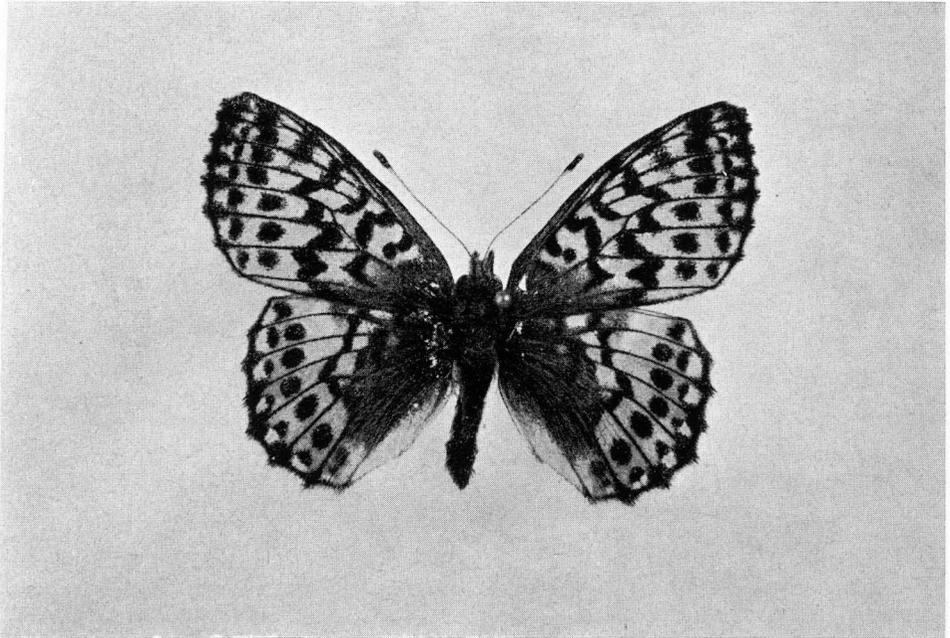


Abb. 6 Die Raupe des *Moorperlmutterfalters* frißt vor allem an der kleinfrüchtigen Mehlbeere. Da diese Pflanze u. a. durch Aufforstung und Entwässerung feuchter Standorte stark zurückgedrängt wird, ist es fraglich, ob der seit der letzten Eiszeit bei uns lebende Falter in Bayern überleben kann. (Foto: Archiv Zoolog. Staatss.)

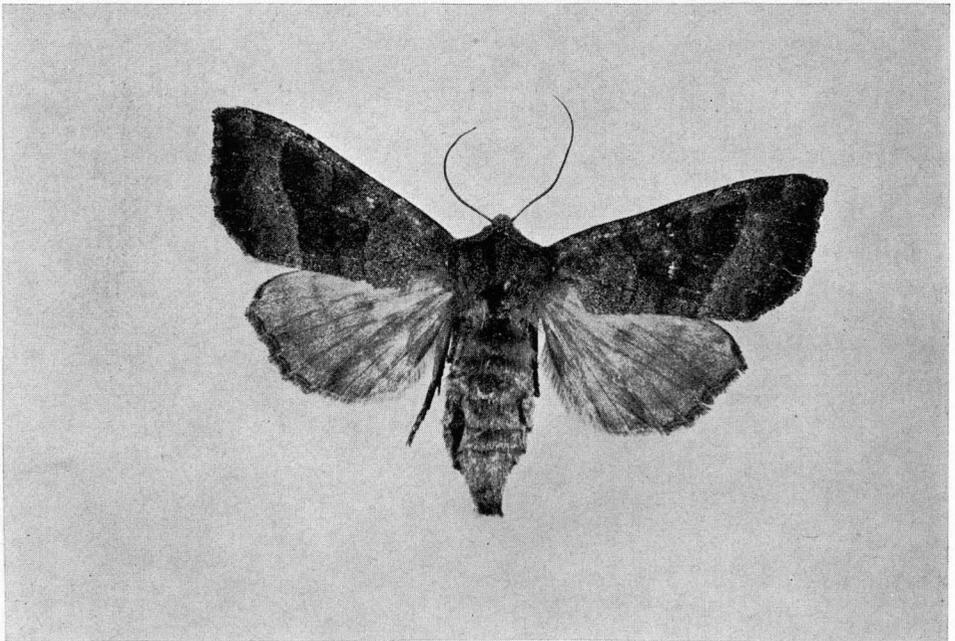


Abb. 7 Die *Pestwurzeule* ist ein typisches Auwaldtier. Die Raupe frißt im Innern der Pestwurz, der erwachsene Falter fliegt von Juli bis Oktober auf Schotterbänken. (Foto: Archiv Zoolog. Staatss.)



Abb. 8 Die gefleckte *Schnarrschrecke* lebt auf kahlen bis teilweise bewachsenen Kiesbänken von Flüssen. Die männlichen Tiere lassen während des Fluges ein auffälliges Flügelschnarren vernehmen.
(Foto: Harz)



Abb. 9 Die *Wasseramsel* lebt an sauberen Gebirgsbächen. Dort schwimmt sie auf und unter Wasser, um nach Insekten, Würmern und Schnecken zu tauchen.
(Foto: Reinichs)

Gefleckte Schnarrschrecke

Die Gefleckte Schnarrschrecke ist vermutlich ein Eiszeitrelikt. Sie hat eine ausgesprochene Vorliebe für kahle bis teilweise bewachsene Kiesbänke von Flüssen oder Geröllfeldern entlang der Gebirgsbäche. Die erwachsenen Tiere sind dort von Juli bis September zu beobachten. Die meist am Vormittag oder in den Stunden vor Sonnenuntergang wie ein Vogel in 1—5 m Höhe dahinfliegenden männlichen Schrecken lassen immer wieder auffälliges Flügelschnarren vernehmen. Dies ist vermutlich eine Art Balzflug, der das Sichfinden der Geschlechter erleichtert. Die Weibchen fliegen seltener; sie sind bis zu 36 mm lang und damit etwas größer als die Männchen.

Bachforelle

Die Bachforelle ist ein Standfisch klarer, kalter und schnell fließender Quellbäche. Hier steigt die Temperatur auch im Sommer nicht über 10° C an, das Wasser ist sauerstoffreich und der Bachuntergrund besteht aus feinerem und gröberem Kies mit großen Felsblöcken dazwischen, die dem Fisch Unterschlupf gewähren. Der so bezeichnete Gewässerabschnitt wird auch Forellenregion genannt. Im Gebirge reicht sie bis in Höhen über 2000 m hinauf.

Hier wird die Bachforelle etwa 20 cm lang, sie ernährt sich vornehmlich von Wasserinsekten und deren Larven. Zwischen Oktober und Januar vergräbt das Bachforellenweibchen die besamten Eier in einer flachen, kiesigen Laichmulde. Die aus den Eiern schlüpfende Fischbrut hat zunächst einen großen Dottersack aus dem sie in den ersten Lebenstagen ihre Nahrung bezieht. Erst dann werden Kleinstinsekten, Wasserflöhe usw. als Nahrung gejagt.

Wasseramsel

Die Wasseramsel ist ein besonders an das Leben an fließenden Gewässern angepaßter Singvogel. Die zwar größere aber eher zaunkönigartige Gestalt weist mit darauf hin, daß der Vogel keineswegs ein sehr naher Verwandter unserer Amsel ist. Die Wasseramsel hält sich das ganze Jahr über am gleichen Bachabschnitt auf. Sie schwimmt auf und unter Wasser und taucht nach Insekten, Würmern und Schnecken. Um an die Beute zu gelangen werden häufig auch Steine unter Wasser umgedreht. Für die Existenz der Wasseramsel ist daher sauberes Wasser mit gutem Besatz von Insektenlarven, Krebs- und Schneckentieren lebensnotwendige Voraussetzung. Die Geschlechter sind äußerlich nicht voneinander unterscheidbar. Im Frühjahr, nicht lange nach der Schneeschmelze wird ein großes kugelförmiges Moosnest in Spalten oder künstlichen Halbhöhlen gebaut und mit 4—6 weißen Eiern belegt. Bei günstiger Witterung brütet die Wasseramsel auch zweimal im Jahr. Die Jungen hüpfen sofort ins fließende Wasser und klettern flußabwärts ans Ufer. Sie werden noch ca. 14 Tage lang von den Eltern gefüttert bis sie die spezielle Art der Nahrungssuche selbst beherrschen.

Bedeutung und Gefährdung

Der Lebensraum Bach-Auwald wurde durch die fortschreitende Intensivierung von Landwirtschaft, Industrie und Verkehr von ehemals großräumigen Bereichen auf kleine Restflächen zusammengedrängt. Die Ableitung ungeklärter Abwässer in unsere Flüsse und Bäche nahm mit der steigenden Besiedlungsdichte im Vorland aber auch mit dem Gedränge in Berghütten und Unterkunftshäusern bis hinauf an den Ursprung der einst klaren Quellbäche rapide zu. Der nachträgliche Bau von Kläranlagen kann bisher meist nur den bereits erreichten Verschmutzungsgrad sichern, (noch?) nicht jedoch die ursprüngliche Güte wiederherstellen. Langfristig noch bedenklicher erscheint die kaum wiedergutzumachende Verbauung fast aller wesentlichen Gebirgsflüsse und die — damit vielfach verbundene — Trockenlegung der begleitenden Auwälder.

Die oben aufgeführten Tierarten waren früher in diesen Lebensräumen häufig anzutreffen. Ihre heutige Gefährdung weist sehr nachdrücklich auf die negative Veränderung im Bach- und Auenbereich hin. Bachforelle und Wasseramsel werden von den gleichen Eingriffen in ihren Lebensraum bedroht: die Einleitung verschmutzender und giftiger Stoffe in die Gewässer selbst im Bereich der Hochstaudenfluren bewirkt eine erhebliche Reduktion der dort lebenden Kleintiere, die für die Existenz der genannten Arten lebensnotwendig sind. Die Verbauung der Gewässerränder oder des gesamten Bachbettes nimmt den Tieren Unterschlupfmöglichkeiten und Brutplätze.

Die gefleckte Schnarrschrecke ist auf Kiesbänke und Geröllfelder im Bereich von Flüssen und Bächen angewiesen, Flußregulierungen und Staubecken entziehen ihr den Lebensraum, ein Ausweichen in andere Bereiche ist ihr nicht möglich.

Moor-Perlmutterfalter und Pestwurzeule sind mit ihrem Auftreten eng an das Vorhandensein der Nahrungspflanzen der Raupen (Kleinfürchtige Mehlbeere und Pestwurz) gebunden. Durch Rodung, Aufforstung, Entwässerung und Auffüllung von Feuchtgebieten — aber auch durch den Einsatz von Herbiziden — werden diese Nahrungspflanzen ausgemerzt. Die damit untrennbar verbundenen Tierarten sterben aus, da ihnen die Nahrungsbasis vernichtet wird.

Es wird sich schon in wenigen Jahren herausstellen, ob der seltene Moor-Perlmutterfalter z. B. durch den Tiefblauen Silberfleck-Bläuling (*Plebejus argus*), der bereits jetzt weit verbreitet und bezüglich seiner Lebensraumansprüche nicht derart spezialisiert ist, abgelöst wird. Damit würde ein bedeutendes Zeugnis der Erdgeschichte Bayerns aussterben. Es wird sich ebenso zeigen, ob unsere einheimische Bachforelle vollständig von der amerikanischen Regenbogenforelle verdrängt wird, die höhere Wassertemperaturen und eine schlechtere Wasserqualität (noch) aushält, wenn nicht gar andere Salmoniden, wie z. B. der genügsame Gründling die Herrschaft übernehmen.

Hauptlebensraum: Bergmischwald

Der Bergmischwald reicht im bayerischen Alpengebiet von etwa 700 m Höhenlage bis zur Wuchsgrenze der Buche bei 1500 m. In seinem Bereich wachsen noch überwiegend Pflanzen, die auch im Voralpengebiet und im Flachland zu Hause sind. Von den Laubbäumen sind vor allem Buche, Bergahorn, Spitzahorn, Bergulme, Esche und Linde vertreten, während das Kontingent der Nadelbäume im wesentlichen von Fichte, Tanne und Eibe gebildet wird.

In diesem Lebensraum sind u. a. folgende **Tierarten gefährdet**:

Kleiner Maivogel (*Euphydryas maturna*), Schwarzer Apollo (*Parnassius mnemosyne*), Alpenperlmutterfalter (*Clossiana thore*), Alpenbock (*Rosalia alpina*), Haselhuhn (*Tetrao bonasia*), Auerhuhn (*Tetrao urogallus*), Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*).

Kleiner Maivogel

Wie der Moor-Perlmutterfalter und der Alpen-Perlmutterfalter gehört der Kleine Maivogel zur Familie der Edelfalter. Er ist ein Bewohner lichter Bergwälder des östlichen Alpenraumes und geht über das Inntal nicht hinaus. Der Falter fliegt von Mitte Mai bis Anfang August im Halbschatten von engen Tälern und Schluchtwäldern. Die Raupe lebt vor der Überwinterung gesellig in Nestern an Esche, Pappel und gelegentlich Buche, nach dem Blattfall jedoch an Wegerich, Ehrenpreis, Skabiose und anderen Kräutern.

Schwarzer Apollo

Die einstmals in natürlichen Wäldern weitverbreiteten Tagfalter wurden durch Rodung und Umgestaltung der Wälder fast vollständig aus Bayern verdrängt. Kleinräumige Vorkommen befinden sich im Donautal und in den Bayerischen Alpen bis zu einer Höhenlage von etwa 1400 m. Die erwachsenen Tiere fliegen von Mai bis Juli auf Waldwiesen. Die Raupe frisst ausschließlich an Lerchensporn (*Corydalis cava*). Vor allem die Weibchen sind außerordentlich ortstreu und entfernen sich in der Regel nur wenige Meter von der Geburtsstätte. Wie bei den übrigen Ritterfaltern kann die Raupe bei Gefahr eine Nackengabel ausstoßen, die vermutlich gleichzeitig der Exkretion als auch dem Schutz vor Feinden dient. Die Raupe frisst nur bei Sonnenschein, nachts ziehen sich die Tiere unter Steine zurück, wo sie auch überwintern.

Alpenperlmutterfalter

Abgesehen von den Alpen kommt der Alpenperlmutterfalter noch in Skandinavien vor und kann daher als boreale Waldart bezeichnet werden. Die gleich aussehenden Geschlechter fliegen von Juni bis August auf Waldlichtungen. Die Tiere sind ökologisch überaus spezialisiert, d. h. sie sind auf sehr bestimmte Witterungsbedingungen (z. B. eine gewisse Bodenfeuchte) angewiesen. Aus diesem Grunde kommt der Falter nur sehr lokal vor, vorzugsweise im Bereich von zweiblütigem und Hunds-Veilchen (*Viola biflora* und *V. canina*), der Nahrungspflanze seiner Raupe. Die erwachsenen Tiere sterben im Herbst ab, nur die Raupe überwintert.

Alpenbock

Der Alpenbock ist einer unserer auffälligsten Käfer. Charakteristisch sind die zuweilen über körperlangen, gebogen nach vorn oder nach der Seite getragenen Fühler. Sofern die Käfer selbst Nahrung aufnehmen, handelt es sich meist um rein pflanzliche Kost. Die Larven des Alpenbocks entwickeln sich hinter der Rinde von alten, anbrüchigen Buchen und Buchenstubben. Von der Witterung abhängig verbringen sie dort meist ein, gelegentlich jedoch auch zwei bis drei Jahre. Nach der Verpuppung ist der Alpenbock, übrigens einer unserer schönsten Bockkäfer, von Mitte Juli bis in den August hinein hinter der Rinde von Buchenstubben und anderen Laubbäumen, aber auch auf Klatferholz zu beobachten. Nach der Paarung und Eiablage sterben die bis etwa 1500 m aufsteigenden erwachsenen Tiere ab.

Haselhuhn

Zu den Rauhußhühnern, die alle bedroht sind, gehören die im Bergmischwald heimischen Hasel- und Auerhühner.

Das Haselhuhn bevorzugt die zwar bereits mit Nadelbäumen gemischten aber an Unterholz, Sträuchern und Beerenkräutern reichen unteren Laubwaldregionen. Ausschlaggebend für den Einstand des in Einehe lebenden Huhns sind ungestörte Äsungs- und Deckungsmöglichkeiten, wie sie in dichten Laubwaldbeständen mit möglichst wenig Kahlflächen, aber mit tiefen schattigen Schluchten zu finden sind. Für das Wohlergehen des Haselhuhns sind weiterhin Sand- und Staubbäder z. B. im Bereich überhängender Uferböschungen notwendig. Einen wesentlichen Bestandteil ihrer Nahrung macht die Beerenäsung aus, daneben werden Kerbtiere, Würmer, Früchte und Knospen der Sträucher und Laubbäume, im Winter bevorzugt die Kätzchen des Haselstrauches angenommen. Die Balz findet von Mitte März bis Mitte oder Ende April auf dem Boden und nicht zu hohen Ästen statt, wobei der Hahn die einzelne Henne umwirbt. Das Gelege umfaßt 7—10 Eier.

Auerhuhn

Das Auerhuhn bevorzugt in den Alpen die Bergwäldungen mit etwas höherem Anteil an Nadelbäumen. Es geht bis zur Baumgrenze bei etwa 1800 m hinauf. Günstige Lebensmöglichkeiten bieten ungleichmäßig bestockte, naturnahe Fichten-, Tannen-, Buchen-Altbestände in mittlerer Höhenlage und lichte Hochlagenbestände mit natürlichen Blößen, Schneebruchlücken und Sturmlöchern. Dort sind die Voraussetzungen günstig für das weitflächige Gedeihen der Waldbeeren (insbesondere Heidelbeere und Preiselbeere) die einen wesentlichen Bestandteil der Nahrung des Auerhuhns ausmachen. Weiterhin sind jedoch Nadeln, Knospen einer Vielzahl von Laubbäumen und Kräutern, Würmer, Schnecken, Spinnen usw. sehr begehrt. Abgesehen von dem breitgefächerten Nahrungsangebot in naturnahen Bergwäldern muß der Auerhuhn-Lebensraum auch genügend große und ruhige Flächen für Ruhezeiten und Fortpflanzung aufweisen. Schließlich muß die Möglichkeit bestehen, im Sommer gegen Geflügelläuse Sand- und Staubbäder — meist an sonnigen Stellen, z. B. unter Schirmbäumen — anzulegen.



Abb. 10 Der Bergmischwald konnte sich bis zum vorigen Jahrhundert auf den meisten Standorten immer wieder natürlich verjüngen. Er war einst im Bereich zwischen 700 m und 1500 m Höhenlage die beherrschende, natürliche Waldform. (Foto: Vereins-Archiv)



Abb. 11 Das Auerhuhn ist auf naturnahe Fichten-Tannen-Buchen-Altbestände mittlerer Höhenlage angewiesen. Für seine Ernährung wesentlich ist u. a. das großflächige Gedeihen der Waldbeeren, um die vor allem im Frühjahr und Herbst Rot- und Rehwild konkurrieren.

(Foto: Laßwitz)



Abb. 12 Der Ersatz des natürlichen Bergmischwaldes durch reine Fichtenbestände hatte die Vernichtung eines Großteils der einst heimischen Tiere zur Folge.

(Foto: Vereins-Archiv)



Abb. 13 Die *Amsel* hat allerorts ihre Fähigkeit zur Anpassung an künstliche Lebensräume bewiesen. Ihr Vordringen signalisiert das Verschwinden besonderer Lebensräume und der Vielfalt in der Landschaft.

(Foto: Reinichs)

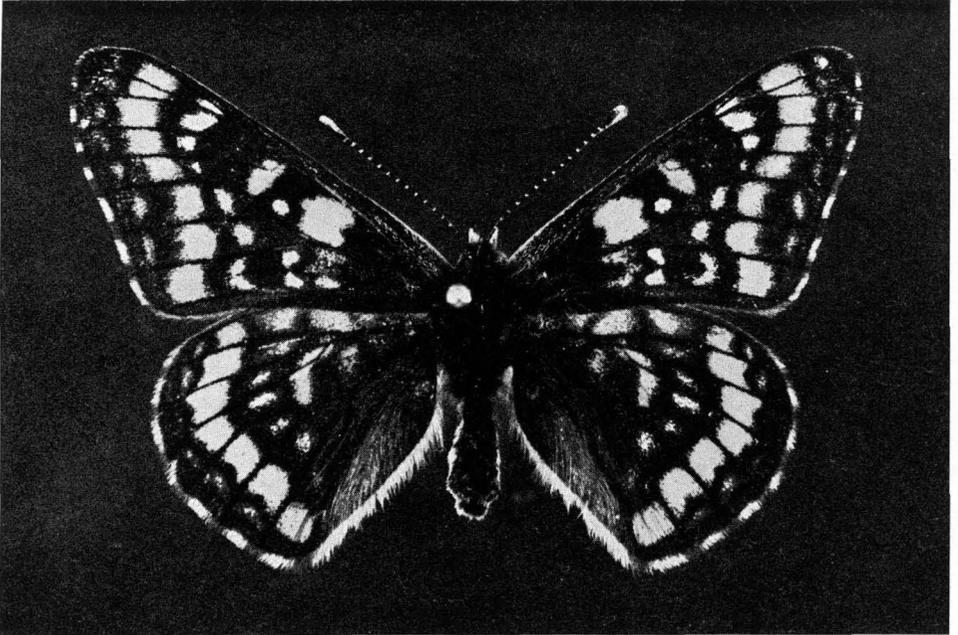


Abb. 14 Der *Kleine Maivogel* fliegt von Mitte Mai bis Anfang August im Halbschatten enger Täler und Schluchtwälder östlich des Innates. (Foto: Archiv Zoolog. Staatss.)

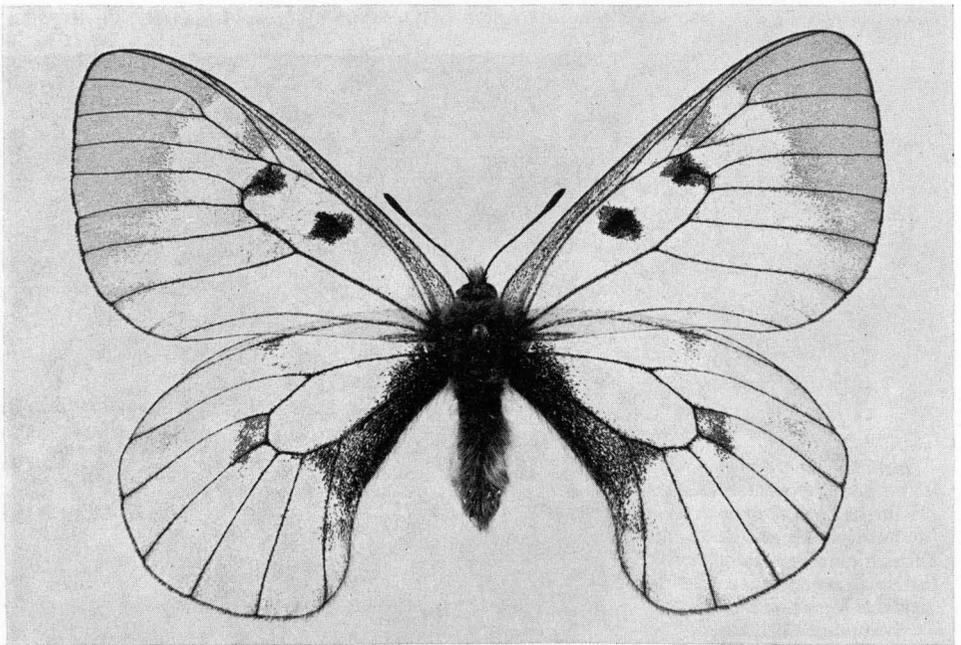


Abb. 15 Die Raupe des *Schwarzen Apollo* frisst ausschließlich an Lerchensporn. Der einstmals in den natürlichen Wäldern weitverbreitete Falter wurde mit dem Umbau der Wälder, der die Vernichtung der Lerchenspornbestände zur Folge hatte, bis auf Restflächen aus Bayern verdrängt.

(Foto: Archiv Zoolog. Staatss.)

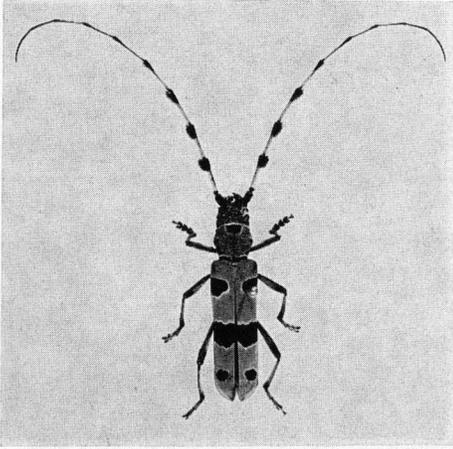


Abb. 16 Der *Alpenbock* ist einer unserer schönsten Bockkäfer. Seine Larven fressen hinter der Rinde anbrüchiger Buchen. Im geputzten Wirtschaftswald findet er keine Lebensmöglichkeit mehr.

(Foto: Archiv Zoolog. Staatss.)

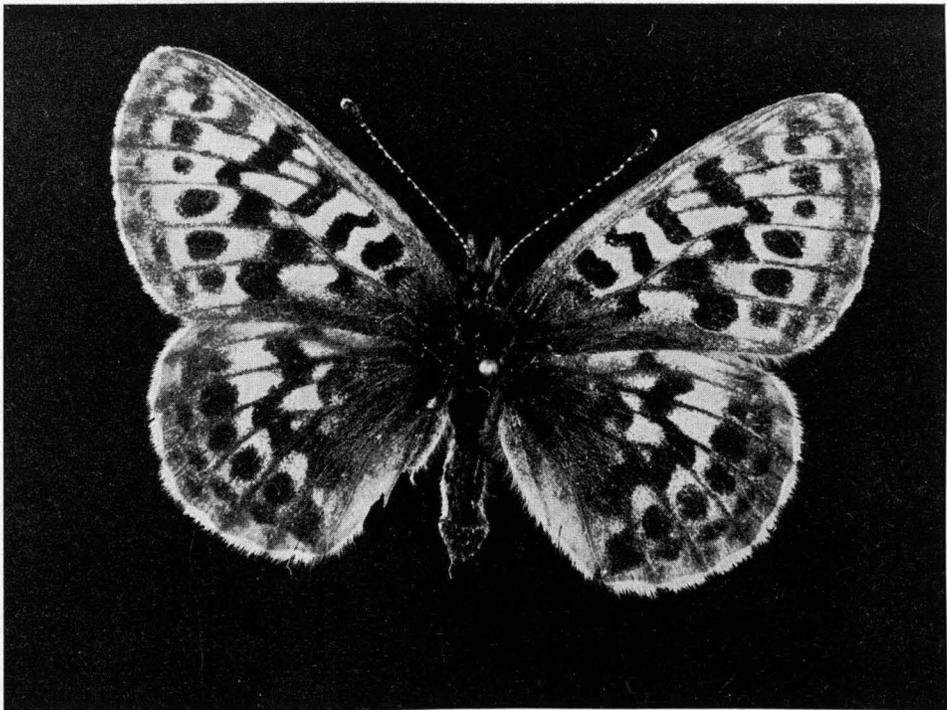


Abb. 17 Der *Alpenperlmutterfalter* stellt ganz bestimmte Anforderungen an die klimatischen Verhältnisse eines Lebensraumes. Aus diesem Grunde ist es praktisch unmöglich, ihn — wie auch viele andere Tierarten — nach Zerstörung seiner Lebensstätte durch irgendwelche Ausgleichsmaßnahmen wieder ansiedeln zu wollen.

(Foto: Archiv Zoolog. Staatss.)



Abb. 18 Das *Haselhuhn* bevorzugt die zwar mit Nadelbäumen gemischten, aber an Unterholz und Beerenkräutern reichen Laubwaldregionen unserer Alpen. Die in der Vergangenheit praktizierte und sich heute voll auswirkende Anpflanzung reiner Fichtenforste und zunehmende Störungen durch vom Weg abweichende Bergwanderer drängen das scheue Haselhuhn auf Reststandorte ab.

(Foto: Wiesner)

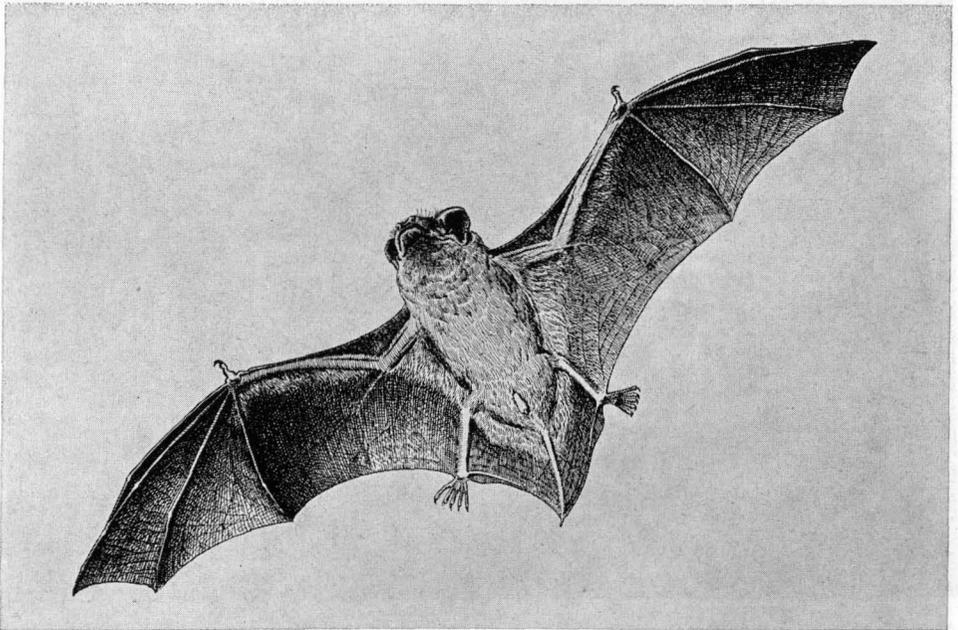


Abb. 19 Der *Abendsegler* weist stellvertretend auf die Gefährdung aller einheimischen Fledermausarten hin. Als Ursachen der z. T. drastischen Bestandsrückgänge werden vor allem Pestizide und Störungen an den Sommer- und Winterquartieren vermutet.

(Zeichnung: F. Murr, aus Mehl & Kahmann)

Die Hauptbalzzeit dauert von Mitte April bis Mai. Als immer wieder aufgesuchte Balzplätze werden Naturwaldrelikte, die Reste der naturnahen Mischwälder bevorzugt, wobei die Bodenbalz oft auf gefrorenen Altschneepplatten stattfindet. Aus den abgelegten 6—10 Eiern schlüpfen nach vierwöchiger Brutzeit die Küken, die zwar Nestflüchter, aber die ersten 10 Tage noch nicht voll flugfähig und damit besonders gefährdet sind.

Zwergfledermaus

Alle einheimischen Fledermausarten sind in ihrem Bestand gefährdet. Die kleinste und bisher noch relativ häufige Art, die Zwergfledermaus, schlägt ihr Sommerquartier in Baumhöhlen und Nistkästen, aber auch hinter Fensterläden an Gebäuden oder sogar in Jalousiekästen auf. Die Tiere sind gesellig und zuweilen tags, meist jedoch bei Eintritt der Dämmerung auf dem Jagdflug. Als fast konkurrenzlose Vertilger nachts fliegender Mücken (und sonstiger Fliegen) und Kleinschmetterlinge kommt ihnen in der Natur hohe Bedeutung zu. Bekanntlich nutzen alle Fledermäuse im wesentlichen durch das Maul ausgestoßene Ultraschalltöne zur Orientierung im Raum und zur Ortung der Beute. Pro Jahr wird vom Weibchen meist nur ein Jungtier geboren, das nach etwa 9 Tagen die Augen öffnet.

Die schon am Tage herabgesetzte Körpertemperatur der Alttiere weist darauf hin, daß der durch niedrige Temperaturen ausgelöste und bei Tauwetter jederzeit unterbrechbare Winterschlaf der Fledermäuse mit dem auf diffizileren Regelungsvorgängen beruhenden Winterschlaf z. B. von Igel oder Murmeltier nicht vergleichbar ist.

Zur Überwinterung suchen die Zwergfledermäuse Höhlen und Stollen im Gebirge, aber auch frostfreie Quartiere in Gebäuden (Kirchen!) auf.

Bedeutung und Gefährdung

Die natürlichen Bergmischwaldbestände der bayerischen Alpen wurden seit mehreren hundert Jahren vom Menschen zur Holzgewinnung, als Weide für das Vieh und in den unteren Lagen zur Laubstreugewinnung genutzt. Trotzdem konnten sich bis zum vorigen Jahrhundert die Bergmischwälder auf den meisten Standorten behaupten. Die großflächige Änderung begann, als Rot- und Rehwild durch Fütterung und Bebauung des Vorlandes auch im nahrungsarmen Winter am Berg blieben. Als Folge davon änderte sich zunächst nicht nur die Zusammensetzung der Kraut- und Strauchflora sondern im Laufe der Jahrzehnte auch die Baumschicht, was im Herbst besonders augenfällig wird. Mit dieser Umgestaltung des Gebirgswaldes ist das Schicksal der ursprünglichen Gemeinschaft der Tierwelt untrennbar verbunden.

Die wesentliche Gefährdung aller für den Hauptlebensraum Bergmischwald vorgestellter typischer Tierarten geht also vom Verlust bzw. ungenügenden Ersatz des ursprünglichen Lebensraumes aus, der diesen Tierarten Nahrung, Schutz und Fortpflanzungsmöglichkeiten bot.

Relativ einfach nachweisbar sind die genannten Zusammenhänge bei Tieren, die wie die drei vorgestellten Schmetterlinge und der Alpenbock spezifische und nicht ersetzbare Bindungen an bestimmte Pflanzenarten haben. Während der Kleine Maivogel noch ein mehrere Pflanzenarten umfassendes Spektrum als Nahrungspflanzen für seine Raupe aufweist, sind der Alpenperlmutterfalter und der Schwarze Apollo ausschließlich auf die genannten Veilchen-Arten bzw. auf Lerchensporn angewiesen. Der Alpenbock bzw. dessen Larve gedeiht andererseits nur im anbrüchigen Buchenholz. Wo diese Pflanzen nicht mehr vorkommen oder ausgemerzt wurden, können die aufgeführten Tiere nicht mehr leben. Eine Nachpflanzung bringt keinen vollwertigen Ersatz, da über die Nahrung hinaus weitere Faktoren wie eine bestimmte Feuchtigkeit, Besonnung, Bodenbedeckung usw. für das Gedeihen der Tiere unerlässlich sind. Am Beispiel des Alpenperlmutterfalters wird dies deutlich sichtbar.

Bei Haselwild, Auerhuhn und Zwergfledermaus spielt die Beeren- bzw. die Insektennahrung zwar auch eine erhebliche Rolle, hier wirken sich jedoch die den Lebensraum verändernden forstwirtschaftlichen Maßnahmen noch augenfälliger aus.

Der bei der Beschreibung der Rauhfußhühner geschilderte Lebensraum läßt sich in einem reinen und gleichaltrigen Fichtenforst nicht verwirklichen. Der dort vorhandene Mangel an natürlichen oder z. B. vom Specht geschaffenen Baumhöhlen aber auch die von der steigenden Beliebtheit des Höhlensports ausgehende verstärkte Störung der in Felshöhlen und Grotten sich aufhaltenden Fledermäuse wirken sich in besorgniserregendem Maße bestandsmindernd aus. Zwar werden mittlerweile Erkenntnisse einer naturnäheren Waldbehandlung örtlich wieder verwirklicht, doch wirkt die grundsätzliche Störung des Gleichgewichts in dieser Lebensgemeinschaft meist weiter fort. Nach eintretendem Schluß einer reinen Fichten-Kultur wird das Beerkraut erstickt, es schwinden Äsungs- und Balzmöglichkeiten. Ein hohler Baum wächst nicht von heute auf morgen. Die geschilderte Veränderung des ursprünglichen Bergmischwaldes wird durch die überhöhte Dichte des Reh- und Rotwildes nachhaltig gesichert, da der Aufwuchs vieler Laubbaumarten, aber auch die fruchtbare Entwicklung der Beerkräuter unterbunden werden. Besonders im Spätherbst und Frühjahr geht die Äsungskonkurrenz zwischen Schalenwild und Rauhfußhühnern bei Beerkraut vielfach zu Ungunsten der Hühnervögel aus.

Durch die Verdrahtung der Landschaft mit Telefon- und Elektroleitungen bis hinauf zu den höchsten Berggipfeln und durch den Ersatz von Holzzäunen durch nicht rechtzeitig erkennbares Drahtgeflecht (bei Kulturzäunen) geht so manches Tier verloren. Auch ein vom Weg abweichender Bergwanderer mag so manches nicht voll flugfähiges Küken versprengen (die Henne sucht niemals ein verlorenes Küken). Diese Verluste, einschließlich der Einwirkungen der natürlichen Feinde wie z. B. Fuchs, Marder und Wiesel wären im intakten, natürlichen Bergmischwald mit Sicherheit ohne nachhaltigen negativen Einfluß auf die Gesamtstärke der Rauhfußhühner. Unter den heute gegebenen Umständen können sie das auslösende Moment für das völlige Verschwinden örtlicher Vorkommen sein.

Hauptlebensraum: Nadelwald-Krummholzzone

Die natürliche Nadelwaldzone schließt an den Bergmischwald an und reicht bis zur oberen Waldgrenze. Im Bestand tritt im wesentlichen die Fichte auf, stellenweise auch Lärche und Zirbe.

Oberhalb der Nadelwaldzone steigt die Krummholzzone mit Latsche, Alpenrosen, Grünerle, Zwergwacholder und verschiedenen Zwergsträuchern bis in Höhen von etwa 2000 m hinauf.

In diesem Lebensraum sind u. a. folgende **Tierarten gefährdet**:

Sumpfheidelbeer-Bunteule (*Anarta cordigera*), Holzschlupfwespe (*Rhyssa persuasoria*), Fichtenmulmbock (*Tragosoma depsarium*), Dreizehenspecht (*Picoides tridactylus*), Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus*), Luchs (*Felis lynx*).

Sumpfheidelbeer-Bunteule

Im Gegensatz zu den meist unscheinbar braungrau gefärbten Eulenfaltern ist die Sumpfheidelbeer-Bunteule durch eine bunte Färbung ausgezeichnet. Der sehr kräftige, nur bei Tage (!) von Mitte Mai bis Mitte Juli fliegende Schmetterling ist auf Hochmooren und im Gebirge bis zu 2500 Höhenmetern zu beobachten. Der sehr lokal auftretende Falter — ein Eiszeitrelikt wie der bereits genannte Moor-Perlmutterfalter — besucht im Bereich der Krummholzzone die Polster des stengellosen Leimkrauts. Seine im Spätsommer auftretende Raupe frißt an Heidelbeere (*Vaccinium*) und Bärentraube (*Arctostaphylos*). Die Puppe überwintert.

Holzschlupfwespe

Im Beziehungsgefüge einer Lebensgemeinschaft kommt den Schlupfwespen zweifellos besondere Bedeutung zu: Ein anderes Tier (z. B. die verschiedenen Entwicklungsstadien von Käfern, Schmetterlingen, Hautflüglern) wird von der Schlupfwespe mit einem Ei belegt, das sich dann auf Kosten seines Wirts über das Larven- und Puppenstadium bis zum fertigen Tier entwickelt. Die unvermeidbare Schädigung des Wirts wird dabei so gesteuert, daß dessen Tod erst eintritt, wenn das Fortleben der Schlupfwespe gesichert ist. In vielfältigen Lebensräumen, die zahlreichen Schlupfwespen und ihren Wirtstieren Lebensmöglichkeiten bieten, kann der Grad der befallenen Individuen mancher Tiergruppen durchaus 30—50% erreichen.

Das Holzschlupfwespen-Weibchen führt seinen langen Legebohrer in etwa 30 Minuten an eine tief im Fichtenholz schmarotzende Holzwespenlarve heran und belegt diese mit einem Ei, das beim Durchgleiten des Legebohrers noch einen besonderen Überzug erhält. Dieser Überzug verhindert, daß das Ei im Wirt wie ein Fremdkörper behandelt und abgekapselt wird. Die aus dem Ei schlüpfende Larve ernährt sich auf Kosten der Holzwespenlarve und verläßt schließlich nach der Verpuppung als flugfähige Schlupfwespe das Fichtenholz.



Abb. 20 Die natürliche Nadelwaldzone schließt an den Bergmischwald an und reicht bis zur oberen Waldgrenze.

(Foto: Vereins-Archiv)

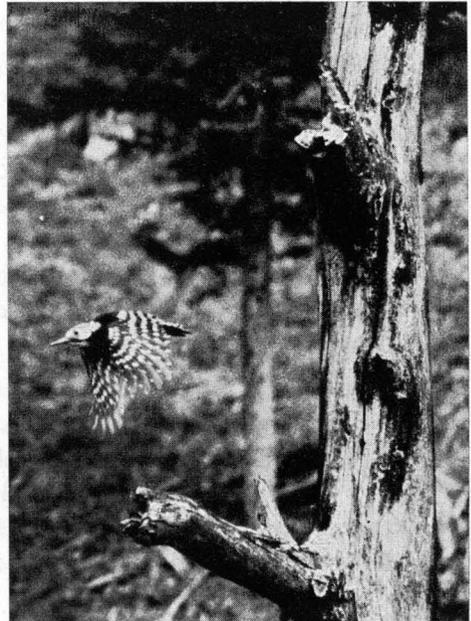


Abb. 21 Der Weißrückenspecht lebt zwar vorzugsweise im Bergmischwald. Genauso wie der im Text behandelte und für den Nadelwald typische Dreizehenspecht, ist er auf einen naturnahen, von zahlreichen toten Bäumen durchsetzten Wald für Nahrung und Brutmöglichkeit angewiesen.

(Foto: Reinichs)



Abb. 22 Skipisten und breite Wanderwege an der Waldgrenze zerstören den Lebensraum der dort lebenden Tiere.

(Foto: Vereins-Archiv)



Abb. 23 Die Wacholderdrossel kann sich relativ leicht an Störungen ursprünglicher Lebensräume anpassen. Sie ersetzt manche der dort typischen Tiere, deren Verschwinden sich oft unauffällig vollzieht.

(Foto: Reinichs)

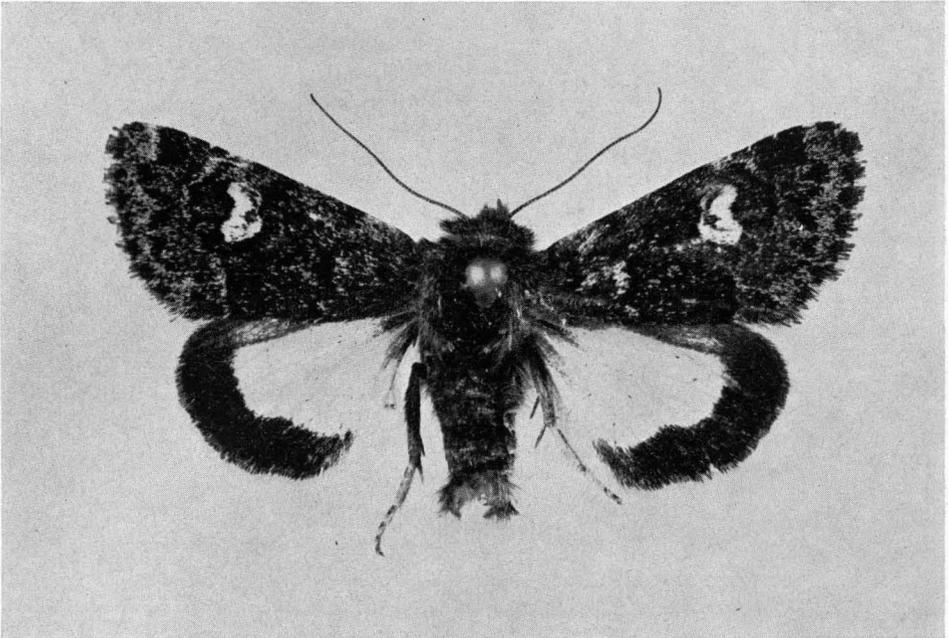


Abb. 24 Die *Sumpfbeidelbeer-Bunteule* lebt im Bereich der Krummholzzone auf Hochmooren. Durch Entwässerung werden die Futterpflanzen ihrer Larve vernichtet.

(Foto: Archiv Zoolog. Staatss.)

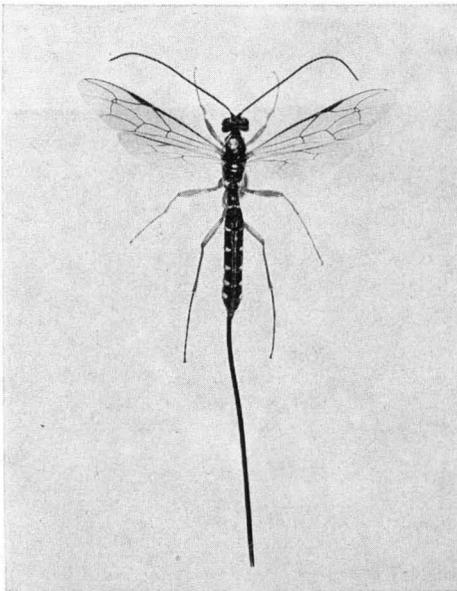


Abb. 25 Die *Holzschlupfwespe* bohrt im Fichtenholz schmarotzende Holzwespenlarven an und belegt sie mit einem Ei. Die ausschlüpfende Larve ernährt sich auf Kosten des Holzschädling's. (Foto: Archiv Zoolog. Staatss.)

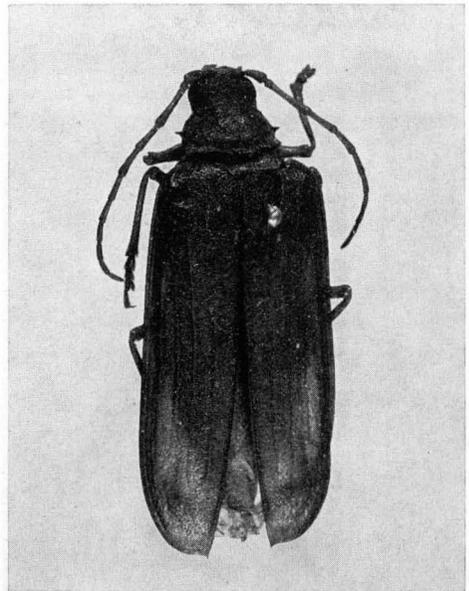


Abb. 26 Der *Fichtenmulmbock* kann nur da leben, wo er anbrüchige Stämme oder Stubben von Fichte, Tanne oder Kiefer findet, um dort seine Eier abzulegen.

(Foto: Archiv Zoolog. Staatss.)

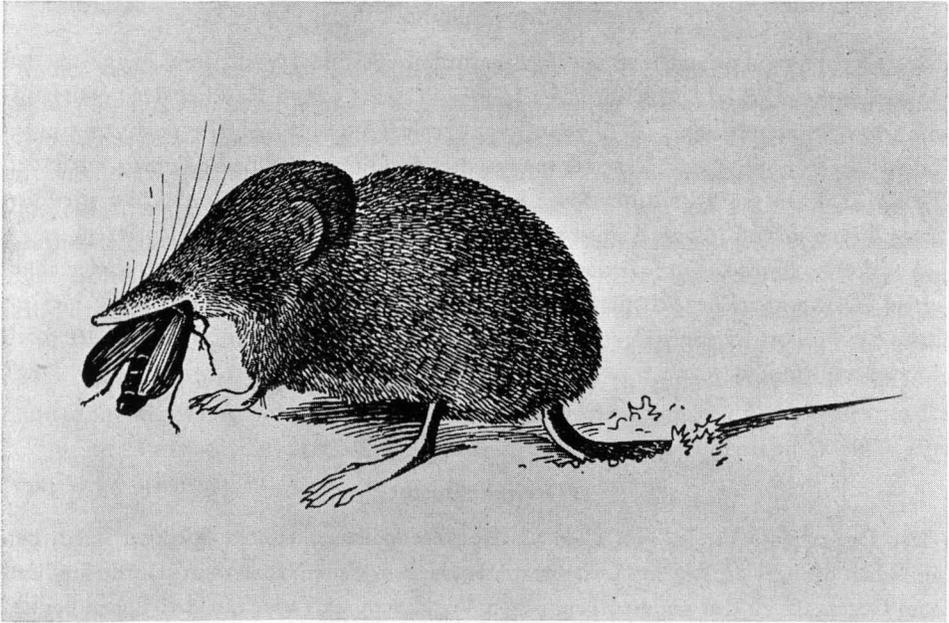


Abb. 27 Die *Alpenspitzmaus* frisst täglich mehr als ihr eigenes Körpergewicht. Auf Grund ihrer Gefräßigkeit wird sie vom Einsatz chemischer Mittel besonders betroffen.

(Zeichnung: F. Murr, aus Mehl & Kahmann)

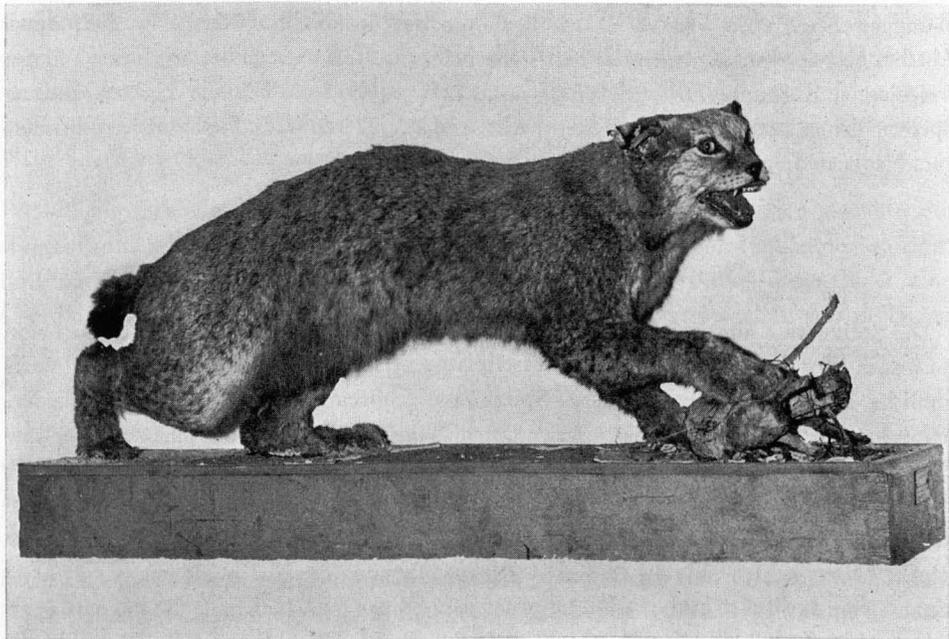


Abb. 28 Die Abbildung zeigt einen der letzten in den bayerischen Alpen geschossenen *Luchse*. Die Wiedereinbürgerung der seit mehr als 100 Jahren ohne vernünftigen Grund ausgerotteten Tiere ist erwünscht.

(Foto: Archiv Zoolog. Staats.)

Fichtenmulmbock

Mit dem Alpenbock gehört der Fichtenmulmbock mit 16—30 mm Länge zu den größten einheimischen Bockkäfern. Auch dieses Tier ist wie so mancher der bereits aufgeführten Schmetterlinge ein Eiszeitrelikt, der lediglich im Gebirge noch an einigen Stellen seiner nordischen Herkunft entsprechende klimatische Bedingungen vorfindet. Die Käfer sitzen tagsüber unter loser Rinde der morschen Brutstämme. An schwülen Tagen fliegen sie von Juli bis August während der Dämmerung an den Brutplätzen.

Aus den in anbrüchigen Stämmen oder Stubben von Fichte, Tanne oder Kiefer abgelegten Eiern entwickeln sich die mit Kriechwülsten ausgestatteten Larven die hier im Laufe der wohl meist einjährigen Entwicklung ihren Beitrag zur Aufarbeitung der toten Holzsubstanz leisten.

Dreizehenspecht

Der Dreizehenspecht ist von allen anderen europäischen bunten Spechten durch den gänzlichen Mangel an Rot am Gefieder unterschieden. Sein Name weist darauf hin, daß er im Gegensatz zu den anderen heimischen Vogelarten statt vier nur drei Zehen besitzt. Der etwa 22 cm große Standvogel, dessen Hauptverbreitungsgebiet der nordische Taigawald darstellt, tritt in Bayern nur in den Alpen und in den Mittelgebirgen auf. Der Dreizehenspecht meißelt seine Nisthöhle in Fichtenbäume und bebrütet dort meist 4—5 Eier. Sein Vorkommen setzt einen mit zahlreichen toten Nadelbäumen durchsetzten großräumigen Nadelwald voraus. Durch Behacken der Stammoberfläche, aber auch durch Abschuppen der Borke gewinnt er hier seine Nahrung. Ein nicht unbeträchtlicher Teil der freigelegten Kerbtiere fällt allerdings ungenutzt zu Boden. Wie die Höhlen anderer Spechte dienen auch die des Dreizehenspechts anderen Tieren, z. B. Fledermäusen, Bilchen, verschiedenen Singvogelarten und Wildbienen als Wohnung.

Alpenspitzmaus

Die Spitzmäuse ähneln in Aussehen und Namensgebung den Mäusen. Von diesen sind sie jedoch auch vom Laien durch den rüsselförmig verlängerten Kopf und das maulwurfähnliche, samtene Fell unterschieden. Spitzmäuse gehören wie der Igel oder die Fledermause zu den Insektenfressern. Ihren enormen Nahrungsbedarf — das einzelne Tier vertilgt täglich mehr als sein eigenes Körpergewicht — decken diese Tiere jedoch nicht allein durch Aufnahme von Insekten. Es wird vielmehr alles gefressen, was überwältigt werden kann. Die vagabundierenden Tiere, deren Lautäußerungen vielfach im Ultraschallbereich liegen, halten keinen Winterschlaf. Die Alpenspitzmaus, die bis in Höhen um 2500 m hinaufsteigt, sucht also auch im Winter unter dem Schnee nach Nahrung. Sie bevorzugt als Lebensraum die höheren, feucht-schattigen Lagen der Nadelwälder und erreicht wohl die größte Dichte an den Ufern mittlerer und kleiner Bäche. Zwischen Mitte April bis Mitte Oktober werden 3—9 Junge geboren, die ca. 1½ Jahre alt werden.

Luchs

In den größten Teilen West- und Mitteleuropas wurde der Luchs im Verlauf der letzten 100 bis 150 Jahre ohne vernünftigen Grund ausgerottet. In den bayerischen Alpen wurde um 1840 der letzte Luchs abgeschossen. Das dämmerungs- und nachtaktive Waldtier hat mit einer durchschnittlichen Reviergröße von 2500 ha einen großen Raumbedarf. Der Luchs steigt im Gebirge bis etwa 3000 Höhenmeter, bevorzugt jedoch in erster Linie die natürlichen Nadelwälder. Der Anstands- und Pirschjäger hat ein breites Nahrungsspektrum: auf seinem Speisezettel stehen Kleinsäuger, Nagetiere, Katzen, Rehwild und der Fuchs, der hier seinen natürlichen Widersacher findet. Wie die anderen Raubtiere erbeutet er vorwiegend kranke und geschwächte Tiere. Im Mai und Juni bringt das Luchsweibchen 2 bis 4 Junge zur Welt. Auf Grund der in den 50er Jahren beobachteten überraschenden Ausbreitung der Karpatenluchse treten auch im bayerisch-böhmischen Grenzgebiet wieder Luchse auf. Ihrer gewünschten Wiedereinbürgerung auch im Alpenraum kommt eine ganzjährige Schonzeit entgegen.

Bedeutung und Gefährdung

Die natürliche Nadelwald-Krummholzzone der bayerischen Alpen wurde in der Vergangenheit durch forstliche Eingriffe relativ wenig, durch Weidenutzung teilweise aber stark verändert. In dieser klimatischen Grenzzone sollten wirtschaftliche Gesichtspunkte eine untergeordnete Rolle spielen, während z. B. dem Schutz vor Lawinen, Hochwässern oder Ableitungen sehr große Bedeutung für die Alpentäler und das gesamte Alpenvorland zukommt. Die Gefahren für die genannten Tiere gehen dennoch auch hier in erster Linie von Veränderungen und Störungen dieses Lebensraumes und nur in geringerem Maße von der z. T. unbekanntem Wirkung ausgebrachter Gifte aus.

Die Sumpfheidelbeer-Bunteule wurde als Vertreter für all die Tierarten gewählt, die auch auf in den Höhenlagen natürlich auftretenden feuchteren Standorte angewiesen sind. Eine unter wirtschaftlichem Gesichtspunkt betrachtete sinnlose Entwässerung oder eine Überdüngung solcher meist sehr kleinflächiger Lebensräume hat bei meist nur geringem Energieeinsatz eine nicht wiedergutzumachende Verarmung des hier besprochenen Lebensraumes zur Folge.

Holzschlupfwespe, Fichtenmulmbock und Dreizehenspecht stehen für die kaum zu übersehende große Gruppe der holzabbauenden Tiere (Fichtenmulmbock) und ihrer natürlichen Feinde.

Sie finden im sauber geputzten Wirtschaftswald keinen Platz. Soweit in den Höhenlagen durch Schneebruch und Überalterung tote Nadelbäume und ihre Stümpfe stehen bleiben, finden die genannten Tiere gute Lebensmöglichkeiten. Allerdings zwingt die Vernichtung (z. B. Umwandlung zur Skipiste) oder Parzellierung (z. B. durch Seilbahnen, Drahtleitungen) diese Tierarten durch Lärm oder veränderte klimatische Bedingungen, zur Abwanderung.

Abgesehen von den oben genannten Veränderungen, geht von der Anwendung giftiger Mittel (Insektizide, Herbizide usw.) eine nicht zu unterschätzende Gefährdung auf die Alpenspitzmaus wie auf die Spitzmäuse allgemein aus. Die gefräßigen Räuber nehmen im Anwendungsbereich zwangsläufig erhebliche Mengen vergifteter Tiere auf. Dadurch können auch die für Spitzmäuse tödlichen Dosen überschritten oder Giftmengen gespeichert werden, die zu Unfruchtbarkeit oder zum Zeitpunkt des plötzlichen Fettverbrauchs (Fortpflanzung!) zum Tode führen.

Die Wiederausbreitung des Luchses in den dafür noch geeigneten Lebensräumen ist erwünscht, obwohl wegen der mancherorts bedenklichen Situation der Rauhfußhühner nicht un widersprochen. Neben der Wirkung auf den Fuchs erhofft man sich einen wesentlichen Einfluß auf die Gesundheit der vielfach überhöhten Gamswildbestände. Die Befürchtung, ein Luchs könne in seinem Revier den Gams- oder Rehwildbestand unmäßig verringern, ist relativ einfach mit der allgemeingültigen Erkenntnis zu widerlegen, daß ein Raubtier seine Beute nicht auszurotten vermag. Seit Jahrmillionen hat sich hier ein Gleichgewichtszustand eingependelt. Bei einer bestimmten Dichte der Beutetiere ist zwar der Einfluß des Raubtieres am größten. Bei abnehmender Dichte sinkt jedoch der Prozentsatz der Gefressenen, da sich sofort die Wahrscheinlichkeit des Zusammentreffens mit dem Räuber verringert.

Hauptlebensraum: Matten und Fels

An den Lebensraum oberhalb der Waldgrenze haben sich auf Grund der dort kurzen Vegetationszeit und der klimatischen Extreme nur vergleichsweise wenige Arten angepaßt im Vergleich zu den Lebensstätten in den tieferen Lagen. Die Bodendecke wird hier von enziangeschmückten Alpenmatten, Täschelkraut-Schuttfluren und Felsspaltgesellschaften mit Aurikel gebildet. Auf Grund der Tätigkeiten des Menschen mußten manche der in diesen Bereichen vergesellschaftet lebenden Tiere auf die Rote Liste gesetzt werden.

In diesem Lebensraum sind u. a. folgende **Tierarten gefährdet**:

Hochalpenapollo (*Parnassius phoebus*), Kleiner Ampfer-Feuerfalter (*Palaeochrysophanus hippothoe*), Lapplandhummel (*Bombus lapponicus*), Alpenbraunelle (*Prunella collaris*), Alpenschneehuhn (*Lagopus mutus*).

Hochalpenapollo

Außerhalb seines Reliktvorkommens im Allgäu kommt der Falter in den Hochgebirgen Asiens und Nordamerikas vor. Von etwa 1200 m Höhenlage steigt er vor allem entlang feuchter Rinnsale und entlang der Gletscher bis zu 2600 m hinauf und ist dort zu beobachten, wo die Futterpflanzen seiner Larve, Fetthennensteinbrech (*Saxifraga aizoides*) und Berghauswurz (*Sempervivum montanum*) gedeihen. Die Raupe frißt nur bei Sonnenschein. Sie überwintert in der zweiten Häutung und verpuppt sich im Frühsommer in einem Gespinst am Boden. Der erwachsene Hochalpenapollo fliegt von Ende Juni bis etwa Mitte August.

Kleiner Ampfer-Feuerfalter

Der Kleine Ampfer-Feuerfalter gehört zur artenreichen Familie der Bläulinge, einer relativ kleinen Tagfaltergruppe. Die Geschlechter sind verschieden gefärbt, das Männchen ist metallisch-goldgelb gezeichnet, während beim Weibchen eine braun-gelbliche Tönung vorherrscht. Die alpine Form „eurydame“ kommt nur oberhalb der Waldgrenze vor. Die Larve frißt an Ampfer und Knöterich auf nicht zu trockenen Matten. Die Raupe überwintert, der erwachsene Falter fliegt von Mai bis Juli.

Lappland-Hummel

Die Hummeln gehören mit Bienen und Ameisen zu den auffallendsten Vertretern der Hautflügler. Alle 29 in Bayern vorkommenden Arten sind gefährdet. Im Vergleich zur Biene bauen die Hummeln im Sommer nur kleine Staaten auf, die im Herbst, bis auf wenige überwinternde Weibchen wieder zugrunde gehen. Die Lappland-Hummel erreicht in den bayerischen Alpen die Grenze ihres sonst im Hochalpenbereich und in den Pyrenäen gelegenen Verbreitungsgebiets. Die Männchen erscheinen erst etwa im Juli. Das Nest wird in der Erde (z. B. in Mäusegängen), in verlassenen Vogelnestern oder sonstigen Nischen und Spalten errichtet. Als Baumaterial dienen selbstproduziertes Wachs und zerfaserte Pflanzenteile. Die Männchen fliegen im weiteren Nestbereich auf artspezifisch verschieden



Abb. 29 An die Matten- und Felsregion oberhalb der Waldgrenze haben sich auf Grund der klimatischen Extreme vergleichsweise wenige — teilweise aber sehr attraktive — Arten angepaßt.
(Foto: Vereins-Archiv)

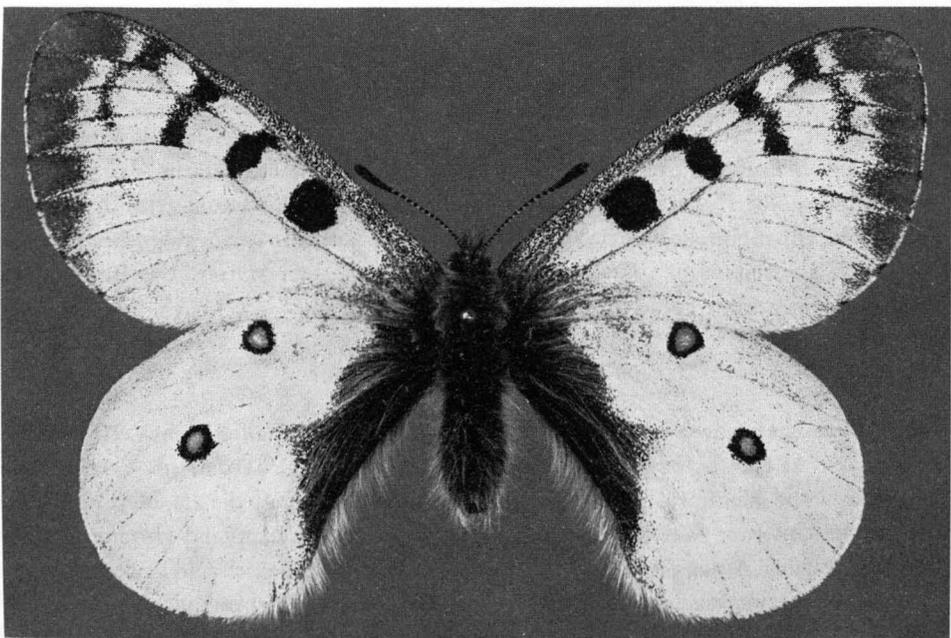


Abb. 30 Der *Hochalpenapollo* fliegt entlang der Gletscher bis in 2600 m Höhenlage. Sein relikartiges Vorkommen in Bayern ist auf Bereiche beschränkt, in denen die Futterpflanzen seiner Larve (Fetthennensteinbrech und Berghauswurz) gedeihen.
(Foto: Archiv Zoolog. Staatss.)

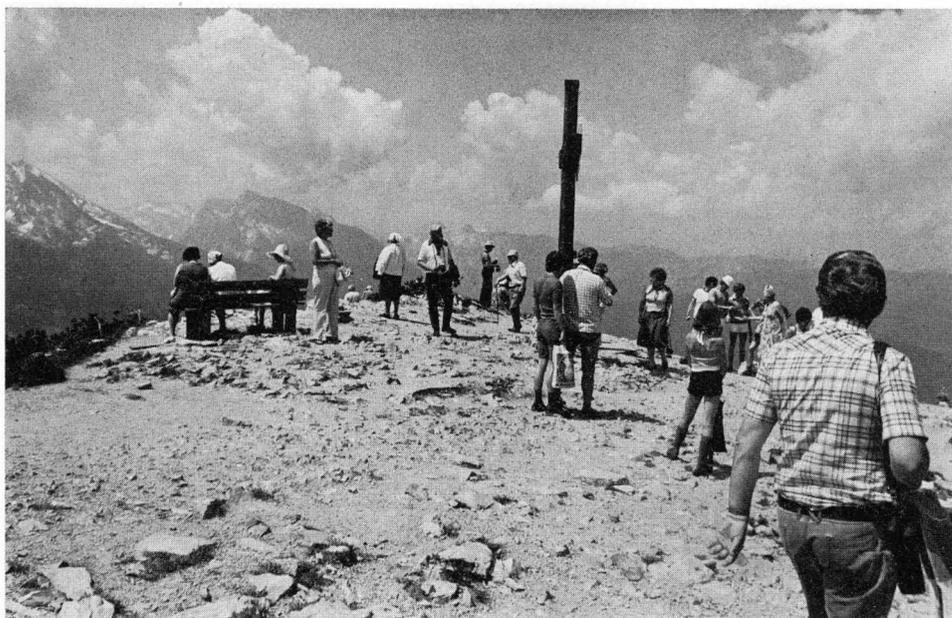


Abb. 31 Die Zerschneidung der Hochlagenregion durch Skipisten, Wanderwege oder Drahtleitungen führt dazu, daß die heimischen störepfindlichen Tiere dort keine Lebensmöglichkeit mehr finden. (Foto: Vereins-Archiv)



Abb. 32 Hochalpenapollon oder *Allerweltsfliegen*? Die den Menschen begleitenden Kulturfolger sind besonders anpassungsfähig. (Foto: Archiv Zoolog. Staats.)

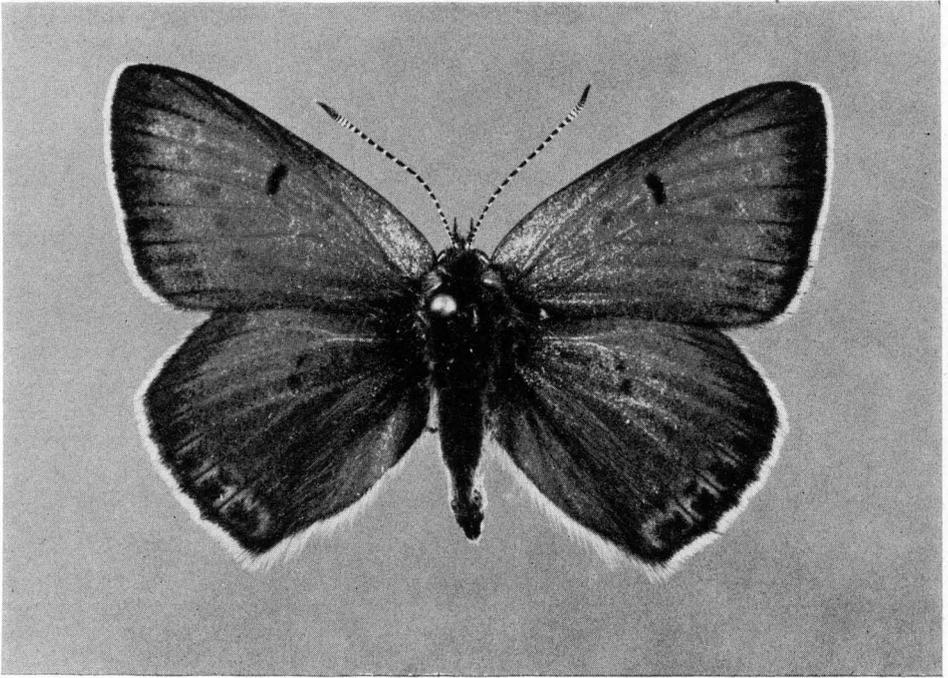


Abb. 33 Die alpine Form des *Kleinen Ampfer-Feuerfalters* fliegt oberhalb der Waldgrenze. Der Falter kann nur dort überleben, wo Ampfer und Knöterich, die Futterpflanzen seiner Raupe gedeihen.

(Foto: Archiv Zoolog. Staatss.)

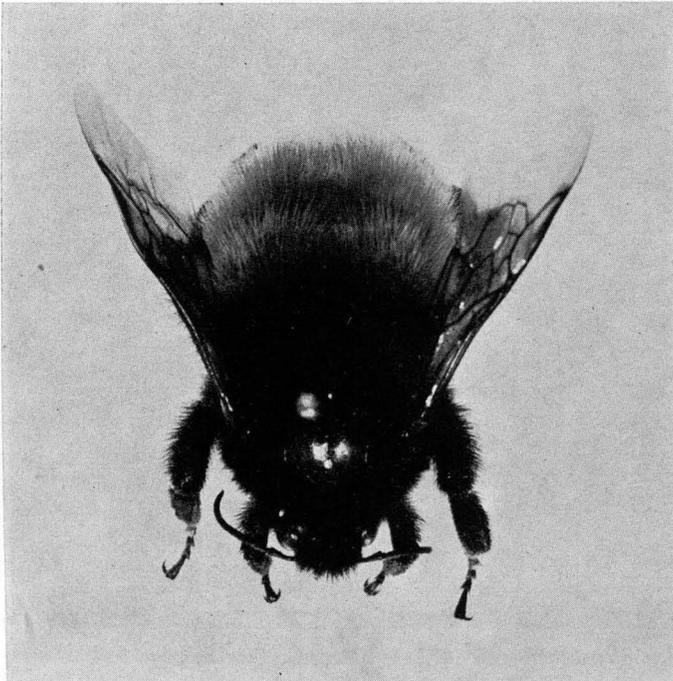


Abb. 34 Alle Hummeln in Bayern sind gefährdet. Die sonst im Hochalpenbereich und in den Pyrenäen beheimatete *Lapland-Hummel* besucht die Alpenrosenfelder und zahlreiche Blumen der natürlichen Matten.

(Foto: Archiv Zoolog. Staatss.)



Abb. 35 Die *Alpenbraunelle* läßt sich u. a. durch den schlankeren, spitzen Schnabel vom Sperling unterscheiden. Sie bewohnt die Felshänge und Matten und geht nur im Winter gelegentlich hinunter in die Täler. (Foto: Aichhorn)



Abb. 36 Das hier im Sommerkleid aufgenommene *Alpen-Schneehuhn* lebt ganzjährig oberhalb der Waldgrenze auf Karrenfeldern, Hängen und Runsen. Sein Lebensraum wird durch Sommer und Winter kaum nachlassenden Druck der erholungsuchenden Bevölkerung gestört. (Foto: Wüst)

gestalteten, geschlossenen Flugbahnen, wobei sie immer bestimmte Punkte anfliegen, sich auf der Vegetation niederlassen und Duftmarken absetzen. Während der kurzen Vegetationsperiode besucht die Lappland-Hummel Hochstaudenfluren, Alpenrosenfelder und zahlreiche Blumen der natürlichen Matten, um für sich und ihre Nachkommen Nahrungsmaterial einzutragen.

Alpenbraunelle

Wie auch ihr naher Verwandter im Talbereich, die Heckenbraunelle, hat die Alpenbraunelle ein sperlingshaftes Aussehen und mag von manchem Beobachter gar für solch einen Vogel gehalten werden. Sie ist beim genaueren Hinsehen von diesem jedoch durch den schlankeren spitzen Schnabel sogleich zu unterscheiden.

Die Alpenbraunelle bewohnt die Felshänge der Alpen oberhalb der Baumgrenze und geht nur im Winter gelegentlich hinunter in die Täler. Das Nest wird am Boden in Felspalten, z. T. jedoch auch im Schutz der Vegetation gebaut und enthält 3 bis 5 türkisblaue Eier. Je nach Witterung und Bruterfolg werden zwischen Mai und Juli bis zu zwei Bruten getätigt.

Alpen-Schneehuhn

Von allen Rauhfußhühnern steigt das Alpen-Schneehuhn am höchsten hinauf in die alpine und subnivale Stufe der Alpen. Sein typischer Lebensraum umfaßt Karrenfelder und blockübersäte Kuppen, Hänge und Runsen, Stellen also, wo auf engstem Raum sonnige und schattige, feuchte und trockene Flächen einander abwechseln. Die Tiere zeigen einen Saisondimorphismus, d. h. sie wechseln jährlich im Frühjahr und Herbst ihre Gefiederfarbe: Während das Sommerkleid durch weiße Flügel und einen grauen bis braunen Körper mit schwarzem Schwanz gekennzeichnet ist, ist das Winterkleid bis auf die schwarzen Schwanzdecken weiß gefärbt. Das Weibchen bebrütet offensichtlich allein die meist 6 bis 9 Eier; sie führt die Küken in höhere Lagen des Reviers, aus dem die Tiere erst bei Einbruch des Winters herabsteigen. Die in Einehe lebenden Schneehühner sind jedoch auch in der kalten Jahreszeit nur ausnahmsweise unterhalb der Baumgrenze anzutreffen.

Bedeutung und Gefährdung

Die natürliche Matten- und Felsregion wird in jüngster Zeit durch den Sommer und Winter kaum mehr nachlassenden Druck der erholungsuchenden Bevölkerung mancherorts bereits erheblich belastet.

Augenfällig werden die Beeinträchtigungen am Rückgang der Grasnarbe ebenso wie am Verschwinden der dort heimischen Tiere.

Solange für den Alpen-Apollo, den Kleinen Ampfer-Feuerfalter und die Lappland-Hummel noch ausreichend großflächige Nahrungspflanzenbestände vorhanden sind, wird die vom Menschen verursachte Belastung nicht unmittelbar zum Aussterben dieser Tierarten führen. Auf die hier beispielhaft genannten bedrohten Vogelarten Alpenbraunelle

und Alpen-Schneehuhn wirken die von der Sommer- und Wintersaison ausgehenden Störungen jedoch bedrohlicher. Auf Grund der kurzen Vegetationsperiode und der extremen Witterungsbedingungen sind diese Tiere auf großräumige Reviere angewiesen, die ihnen eine ausreichende Nahrungsbasis und günstige Brutmöglichkeiten bieten müssen.

Die Zerschneidung der Reviere durch Skipisten, Wanderwege, Drahtleitungen usw. kann, da mehr oder minder der gesamte Alpenraum betroffen ist, zur großräumigen Aufgabe des Lebensraumes durch die scheuen und stöempfindlichen Vögel führen. Die bereits heute erkennbare Tendenz kann nur durch Ausweisung von Schonflächen und durch striktes Befolgen eines evtl. bestehenden Wegegebots gemindert werden.

Hauptlebensraum: Hecken und Mahder

Hecken und Mahder sind ein typisches Beispiel für Sekundär-Lebensräume in der Kulturlandschaft. In diesen vom Menschen anstelle der ursprünglichen Vegetation geschaffenen Ersatz-Lebensräumen sind Pflanzen und Tiere des Waldrandes und der Alpenmatten heimisch geworden. Die Hecken erstrecken sich vom Tal bis in die mittleren Berglagen. In ihnen wachsen u. a. Schwarz- und Weißdorn, Haselnuß, Liguster und Hartriegel, während die Mahder z. B. mit Enzianen und Mehlprimel bestanden sind.

In diesem Lebensraum sind u. a. folgende **Tierarten gefährdet**:

Schlehenzipfelfalter (*Strymon pruni*), Steinklee-Bläuling (*Plebicula dorylas* = *Lysandra argester*), Gemeine Schlupfwespe (*Pimpla instigator*), Höckerschrecke (*Arcyptera fusca*), Schlingnatter (*Coronella austriaca*), Neuntöter (*Lanius collurio*), Zwergmaus (*Micromys minutus*).

Schlehenzipfelfalter

Schon der Name verrät, daß der Schlehenzipfelfalter bzw. seine Larve auf Schlehen (und Zwetschgenbäumen) zu finden sind. Aus den überwinternden Eiern schlüpfen im Frühjahr die nur nachts an den Zweigen der genannten Pflanzen fressenden Raupen. Sie sind kurz beborstet und ähneln mit dem stark gewölbten Rücken eher einer Assel als einer Schmetterlingslarve. Die Puppe dieses Bläulings gleicht bei ungenauem Hinsehen dem Vogelmist, sie ist braun gefärbt und trägt einen weißen Fleck, so daß gar mancher potentielle Feind getäuscht werden mag. Aus diesem Grunde kann sie sich offenbar auch den Aufenthalt auf den Blättern der Wirtspflanze leisten, während die Puppen anderer Falter sonst am oder im Boden versteckt werden.

Der Schlehenzipfelfalter fliegt von Mitte Juni bis Mitte Juli im Bereich der Hecken und Waldränder.

Steinklee-Bläuling

Im Gegensatz zum Schlehenzipfelfalter frißt die Larve des Steinklee-Bläulings an den Blüten des Steinklees (*Melilotus*), Klees (*Trifolium*), Thymians (*Thymus*) und Wundklees (*Anthyllis*). Da die Heidewiesen vielerorts durch Düngung verschwinden, wird der Schmetterling auf Standorte im Gebirge zurückgedrängt. Hier geht er auf blütenreichen Kalk- und Sandböden bis in Höhen um 2000 m hinauf. Der erwachsene Steinklee-Bläuling fliegt in den Alpen von Juni bis August, oft in Bereichen, wo Schotter und Felsrippen zutage treten. Auf den Mahdern im Vorland folgen von Mai bis September oft zwei Generationen aufeinander.

Gemeine Schlupfwespe

Die Gemeine Schlupfwespe belegt im Gegensatz etwa zur bereits genannten Holzschlupfwespe ausschließlich die Puppenstadien von Schmetterlingen mit jeweils einem Ei. Die daraus schlüpfende Wespenlarve verzehrt allmählich die Schmetterlingspuppe, verpuppt sich ihrerseits und wandelt sich zur fertig entwickelten Schlupfwespe um. Die Tiere parasitieren bei zahlreichen Arten, u. a. werden auch die in land- oder forstwirtschaftlichen Kulturen schädigenden Goldafter, Ringelspinner, Eichenwickler, Nonnenfalter, Vierpunktmotten und Baumweißlinge mit Eiern belegt. Eigenartig ist das Meßvermögen der Schlupfwespe: in großen Wirtspuppen werden besamte (und damit spätere weibliche Tiere), in kleinen Puppen unbesamte (Männchen!) Eier abgelegt.

Höckerschrecke

Wie die schon genannte gefleckte Schnarrschrecke gehört auch die Höckerschrecke zu den mit kurzen Fühlern ausgestatteten Feldheuschrecken. Nach der Überwinterung als Ei werden von dem Tier meist fünf Larvenstadien absolviert, in deren Verlauf schließlich die erwachsene, fortpflanzungs- und flugfähige Höckerschrecke entsteht. Abhängig von der Witterung im Jahresablauf treten die erwachsenen Tiere zwischen August und September auf trockenen bis frischen Böden auf. Im Gebirge wird die Höckerschrecke bis 1700 m Höhenlage beobachtet. Sie ist ein wenig wählerischer, aber reiner Pflanzenfresser. Auffällig sind die lauten Zirp- und Gesangslaute des Männchens, die das Zusammentreffen mit dem offenbar stummen Weibchen vorbereiten, die aber auch dazu dienen können, etwaigen Rivalen die eigenen Reviergrenzen deutlich zu machen.

Schlingnatter

Alle in Bayern vorkommenden Schlangenarten stehen auf der Roten Liste. Die Schlingnatter lebt auf relativ trockenen sonnigen Stellen des Tief- und Berglandes. Sie meidet kahle Flächen und kann, da sie extensiv genutzte Bereiche der Kulturlandschaft bevorzugt, als typisches Heckentier bezeichnet werden. Sie wird bis zu 75 cm lang und ist nicht giftig. Zweifellos wurde schon so manche Schlingnatter für eine Kreuzotter gehalten und getötet, obwohl durch die Körperzeichnung der Kreuzotter und ihre senkrechte Pupille deutliche Unterschiedsmerkmale bestehen.

Im August und September kommen die Jungtiere der Schlingnatter zur Welt; während der Geburt sprengen sie bereits die Eihülle und häuten sich unmittelbar danach. Ab Oktober wird Winterruhe eingehalten. Erst nach der zweiten Überwinterung wird die Geschlechtsreife erreicht.

Die Beute besteht vor allem aus Eidechsen, Blindschleichen und jungen Mäusen. Sie wird meist mit dem Auge oder über die Riechorgane im Mundbereich (Züngeln!) wahrgenommen.

Die Lebensdauer der Schlingnatter wird in der Natur 6 bis 10 Jahre wohl kaum überschreiten.



Abb. 37 Hecken und Mahder sind vom Menschen anstelle der ursprünglichen Vegetation geschaffene wertvolle Ersatz-Lebensräume. Hier sind Pflanzen und Tiere des Waldrandes und der Alpenmatten heimisch geworden. (Foto: Vereins-Archiv)

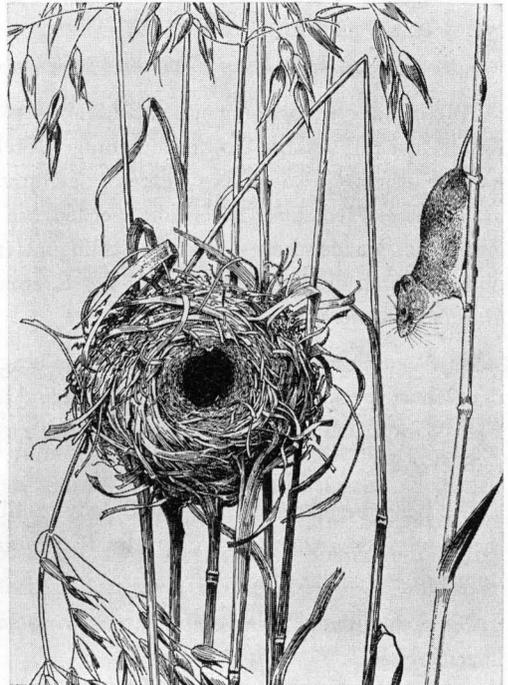


Abb. 38 Die Zwergmaus ist die kleinste einheimische Maus. Sie lebt an Hecken und Rainen und baut ihr kugeliges Nest halbhoch in dichten Grasbewuchs oder in trockene bis feuchte Schilfbestände. (Zeichnung: F. Murr, aus Mehl & Kahmann)



Abb. 39 Durch Aufforstung auf Bergwiesen und Vernachlässigung der Heckenpflege werden wertvolle Ersatz-Lebensräume vernichtet. (Foto: Vereins-Archiv)

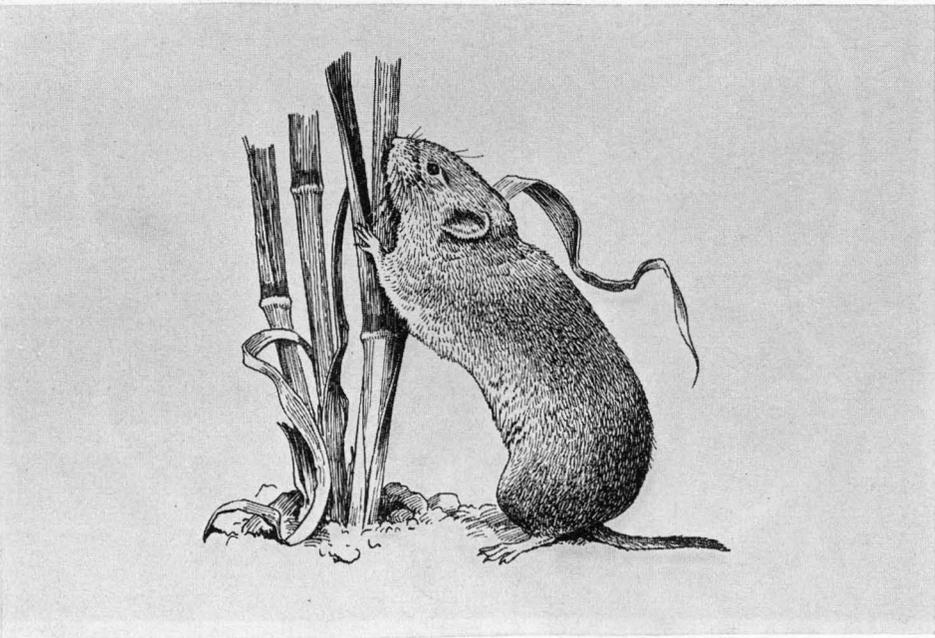


Abb. 40 Die Bestände der *Feldmaus* werden durch Anbau z. B. von Mais anstelle der bisher üblichen Grasnutzung gefördert. (Zeichnung: F. Murr, aus Mehl & Kahmann)

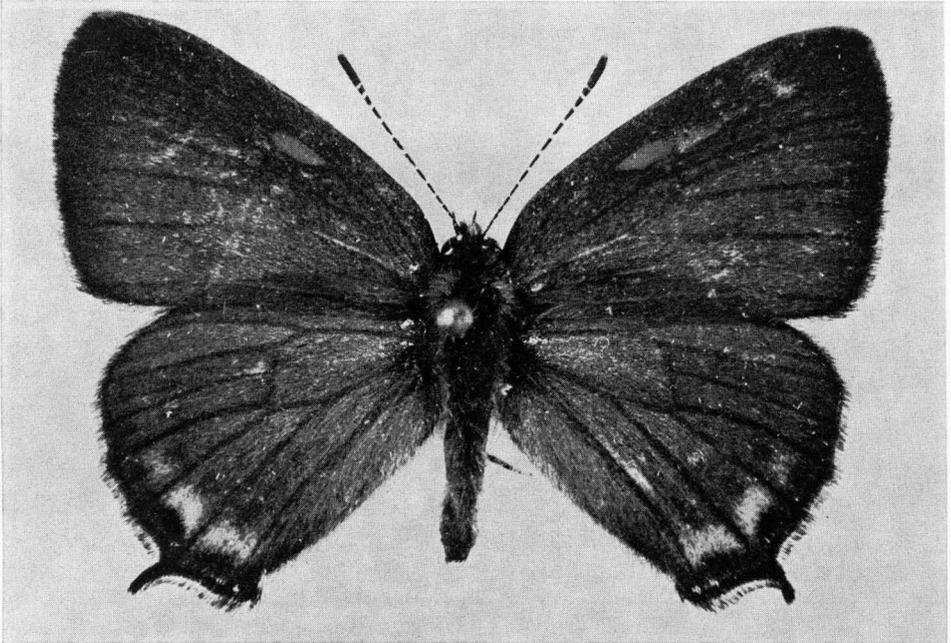


Abb. 41 Die Larven des *Schlehenzipfelfalters* ernähren sich vor allem von Schlehenblättern. Der Schmetterling ist im Juni und Juli im Bereich der Hecken und Waldränder zu beobachten.

(Foto: Archiv Zoolog. Staats.)

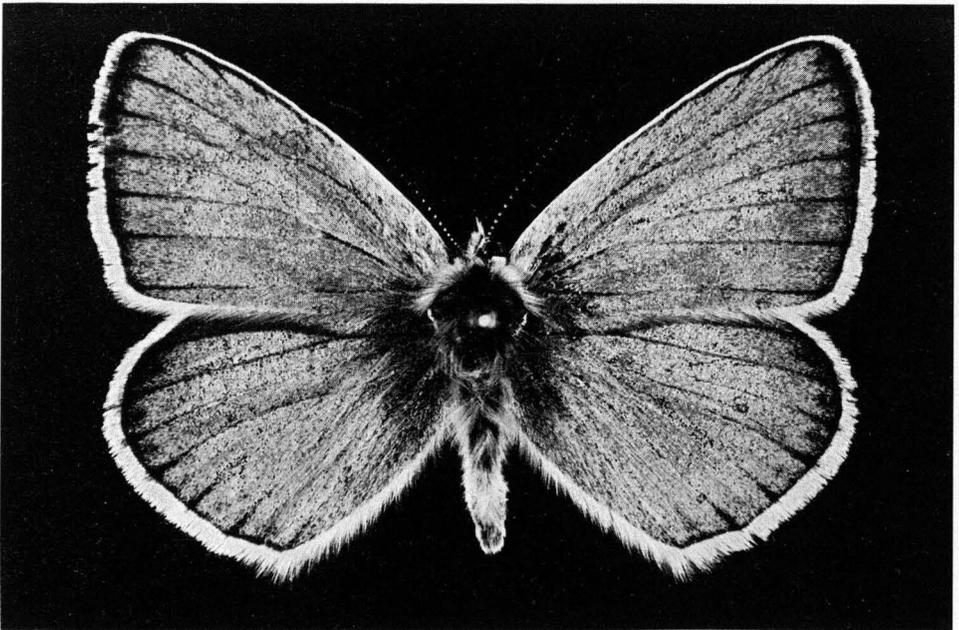


Abb. 42 Da Heidewiesen vielerorts durch Düngung oder Aufforstung umgewandelt werden, wird der u. a. auf verschiedene Kleepflanzen angewiesene *Steinklee-Bläuling* auf Reststandorte im Gebirge zurückgedrängt.

(Foto: Archiv Zoolog. Staats.)

Abb. 43 Die *Gemeine Schlupfwespe* belegt u. a. die Puppen des Nonnenfalters und des Eichenwicklers mit einem Ei. Die daraus schlüpfenden Wespenlarven entwickeln sich dann sehr rasch auf Kosten des parasitierten Schmetterlings zur fertigen Schlupfwespe.

(Foto: Archiv Zoolog. Staatss.)

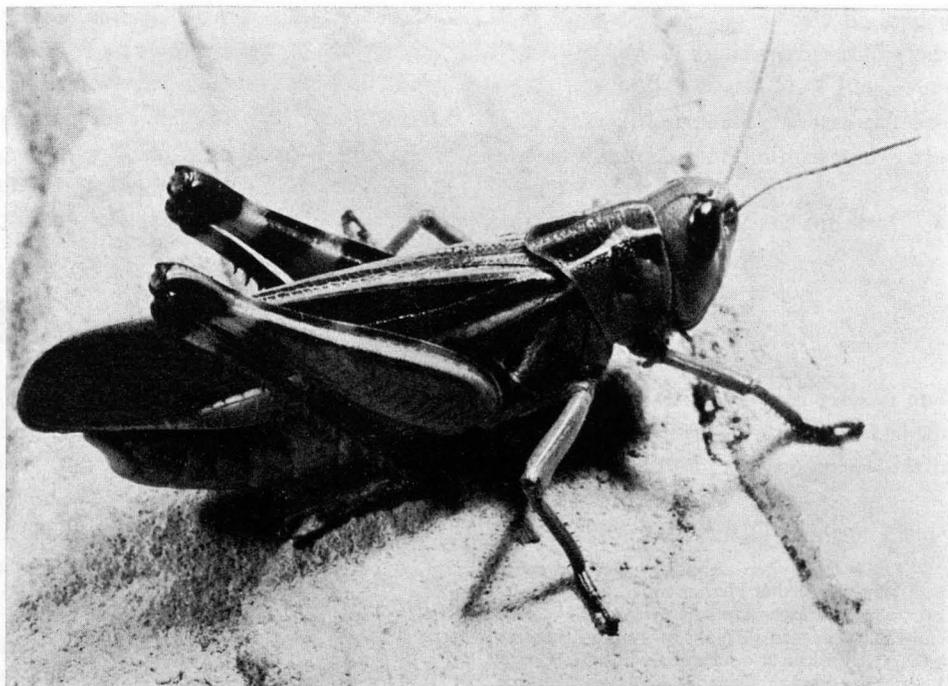
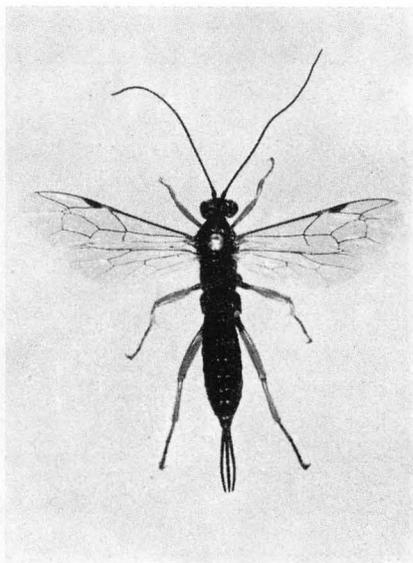


Abb. 44 a Die *Höckerschrecke* ist an ganz bestimmte Feuchte- und Wärmeverhältnisse auf den Mahdern im Gebirge angepaßt. Das mit langen Flügeln ausgestattete Männchen lockt mit lauten Zirp- und Gesangsclauten das offenbar stumme Weibchen. (Fotos: Harz)

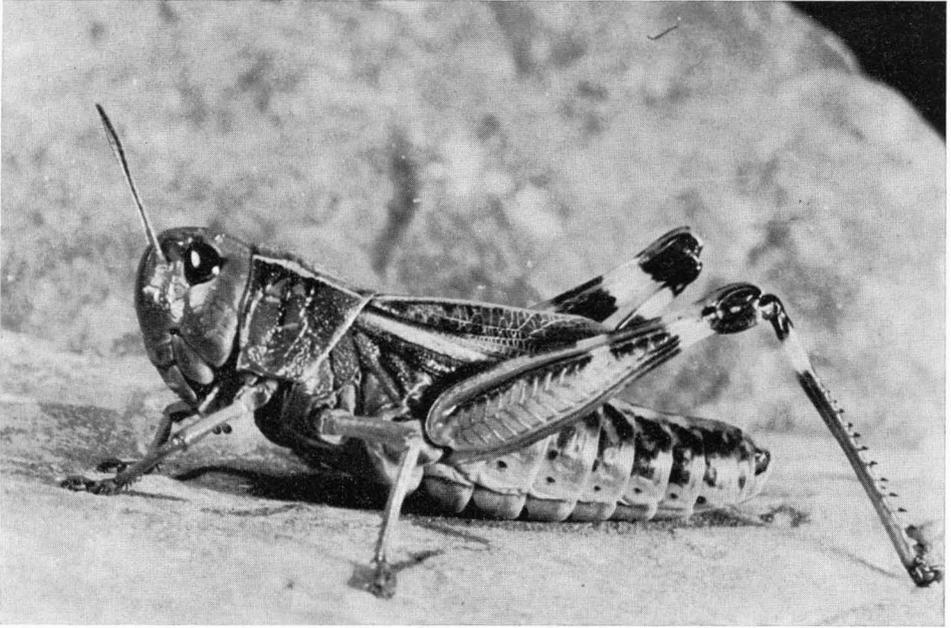


Abb. 44 b Weibliche Höckerschrecke



Abb. 45 Der *Neuntöter* ist ein typischer Heckenvogel. Er bevorzugt mit dornigen Hecken durchsetzte Wiesen- und Weideflächen als Nahrungs- und Brutraum. Ackerkultur oder durchwachsene Hecken zwingen ihn zur Abwanderung, die Restvorkommen werden immer seltener.

(Foto: Reinichs)

Neuntöter

Der Neuntöter ist der bekannteste Vertreter der Würgerarten, die auf Grund ihres Rückganges alle in die Rote Liste aufgenommen wurden. Er ist ein typischer Heckenvogel, der relativ weiträumige, mit dornigen Hecken durchsetzte Wiesen- und Weideflächen als bevorzugten Lebensraum bewohnt. Nach der Überwinterung in Ost- und Südafrika trifft der Vogel etwa Anfang Mai in Bayern ein. Dann ist er auf im wahrsten Sinne hervorragenden Aussichtspunkten sitzend zu beobachten, von wo er vor allem nach fliegender Beute Ausschau hält. Die Eigenart mancher Individuen, getötete Insekten und gelegentlich junge Wirbeltiere auf Dornen aufzuspießen, hat wohl zu der mancherorts üblichen Bezeichnung „Dorndreher“ geführt. Das Nest wird oft in Augenhöhe in Dorngebüsch gebaut und mit 5 bis 7 gefleckten Eiern belegt. Meist wird nur eine Brut getätigt, da die Tiere schon Ende August Bayern wieder Richtung Süden verlassen.

Zwergmaus

Die Zwergmaus gehört wie die Gelbhalsmaus oder die Brandmaus zur Familie der Langschwanzmäuse. Im Gegensatz zu den kurzschwänzigen Wühlmäusen erreicht der Schwanz hier also etwa die Körperlänge. Bei der Zwergmaus, deren Körperlänge kaum über 7,5 cm beträgt, kann er sogar als Greifschwanz eingesetzt werden. Der typische Lebensraum unserer kleinsten Maus umfaßt Hecken und Raine mit hohem, grasartigen Bewuchs und trockene bis feuchte Schilfbestände an Wiesenrändern. Das zierliche Tier ist auf die unteren Gebirgslagen beschränkt. Es baut kugelförmige Grasnester, die in der Vegetation zwischen Halmen aufgehängt sind und mit einem seitlichen Einschlupfloch versehen werden. Bei zwei bis drei Würfen pro Jahr werden jedesmal 3 bis 7 Junge aufgezogen, die mit 15 bis 20 Tagen selbständig werden. Die Zwergmäuse ernähren sich von gemischter Kost; es werden verschiedene Pflanzensamen, aber auch Schnecken und Kerbtiere aufgenommen.

Bedeutung und Gefährdung

Im Vergleich zum intensiv bewirtschafteten Grün- und Ackerland stellen Hecken und Bergwiesen für die heimische Tierwelt besonders günstige Lebensräume dar. Hier können sich noch zahlreiche Arten aufhalten, fortpflanzen und Nahrung suchen, ohne durch ständige Nutzungseingriffe gestört und verdrängt zu werden.

Hecken und Bergwiesen tragen aus diesem Grund erheblich zur Vielfalt unserer Landschaft bei.

Der Bestand der aufgeführten Tierarten wird in erster Linie durch Änderungen der bisherigen Nutzung gefährdet. Aufforstung auf bisher extensiv genutzten Bergwiesen, Anbau von Mais statt Grasnutzung, Düngung oder Entwässerung bisher ungestörter Flächen, Vernachlässigung und damit Durchwachsen der Hecken oder gar deren Beseitigung hat unausweichlich die Vernichtung der typischen Tierarten zur Folge.

Schlehenzipfelfalter und Steinklee-Bläuling sind zumindest im Larvenstadium auf ihre spezifischen Futterpflanzen angewiesen. Die Höckerschrecke ist ganz besonders an bestimmte Feuchtigkeits- und Wärmeverhältnisse angepaßt. Der Bestandsrückgang dieses Tieres liefert den ersten Hinweis für vielleicht sonst noch nicht erkannte Veränderungen des Lebensraumes. Die Schlupfwespe verlangt ebenso wie die typischen Heckentiere Schlingnatter, Neuntöter und Zwergmaus die im Bereich der Hecken verwirklichte Vielfalt an Pflanzen und Tieren als Nahrungsbasis. Ebenso wichtig sind aber auch die auf kleinflächigem Standort gegebenen unterschiedlichen Verhältnisse, die es ihnen ermöglichen, zwischen feuchten und trockenen, beschatteten und besonnten Stellen zu wechseln und den optimalen Aufenthalts- und Fortpflanzungsort zu wählen.

Das Verschwinden der genannten Tiere signalisiert nicht nur eine wesentliche Verringerung der Standortvielfalt, es zeigt auch einen entscheidenden Wandel in der Landnutzung an: Die ehemals arbeitsintensive Ausnutzung aller kleinflächigen Geländeabschnitte wird abgelöst durch die einheitliche Nutzung zusammengelegter Flächen mit Maschine und Chemie, ohne Rücksicht auf Standortunterschiede. **Als Folge werden Vielfalt und Eigenart der Landschaften verwischt, die Tierarten dieser besonderen Lebensräume ausgerottet und wieder ein Stück Heimat vernichtet.**

Hauptlebensraum: Alm

Die in den vergangenen Jahrhunderten angelegten Almen wurden in den Höhenbereichen von 800 bis ca. 2500 m eingerichtet. Im Bereich der oberen Bergwälder und darüber überwogen bei der früheren arbeitsintensiven Nutzung die Arten der Alpenmatten. U. a. waren hier also Enzian, Goldpippau, Alpenrispengras und verschiedene Milchkräuter vertreten. In den unteren Bereichen dominieren vielfach Arten der Fettwiesen aus den Tal-lagen.

In diesem Lebensraum sind u. a. folgende **Tierarten gefährdet:**

Rebels Bläuling (*Maculinea rebeli*), Gebirgsgrashüpfer (*Stauroderus scalaris*), Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*).

Rebels Bläuling

Rebels Bläuling fliegt im Gebirge auf trockenen, sonnseitigen Almwiesen, auf denen die Futterpflanzen seiner Larve, nämlich Kreuzenzian, Deutscher Enzian und Feldenzian (*Gentiana cruciata*, *G. germanica*, *G. campestris*) gedeihen. Der Falter ist von Juli bis August zu beobachten. Er legt die Eier in den Enzianblüten ab. Die ausschlüpfenden Raupen verlassen ihre Futterpflanze nach der zweiten Häutung und dringen in Ameisennester ein. Das von einer Rückendrüse (der Raupe) abgegebene zuckerhaltige Sekret wird von den Ameisen gern angenommen, während die Raupe Larven der Ameisen vertilgt und auch im Nest überwintert. Das beschriebene Zusammenleben der Schmetterlingsraupe mit Ameisen ist auch von anderen Tierarten bekannt und wird als Myrmecophilie bezeichnet. Nach der Verpuppung verläßt der Falter seinen Wirt und widmet sich dem Blütenbesuch und der Fortpflanzung.

Gebirgsgrashüpfer

Auch der Gebirgsgrashüpfer gehört zu den kurzfühlerigen Feldheuschrecken. Er ist auf steinigem Hängen und sonnigen Almwiesen von Juni bis September zwischen 500 m und 2000 m Höhenlage zu beobachten. Die Tiere fallen besonders auf durch ein schnarrendes Geräusch beim Auffliegen, das von den Flügeln erzeugt wird. Gegenüber manch anderen Feldheuschrecken ist der Gebirgsgrashüpfer weiterhin durch einen sehr bunten und variationsreichen Gesang ausgezeichnet. Bei der Ernährung spielen Gräser gewöhnlich eine ausschlaggebende Rolle. Die Eier werden im Herbst in zusammengekitteten Portionen von 7 bis 10 Stück abgelegt. Während des Winters tritt vorübergehend ein Entwicklungsstillstand in der Eientwicklung ein (sog. Diapause). Die den erwachsenen Grashüpfern noch recht unähnlichen Larven schlüpfen dann im Frühling aus dem Ei. Nach mehreren Häutungen werden sie den Erwachsenen immer ähnlicher, bis nach der letzten Häutung schließlich auch die Flügel gebrauchsfertig sind.



Abb. 46 Die Alm stellt einen in früheren Jahrhunderten anstelle der ursprünglichen Waldvegetation angelegten und mit viel Arbeit aufrechterhaltenen Ersatzlebensraum dar. In den oberen Höhenstufen fanden hier manche Tiere der Alpenmatten gute Lebensmöglichkeiten.

(Foto: Vereins-Archiv)

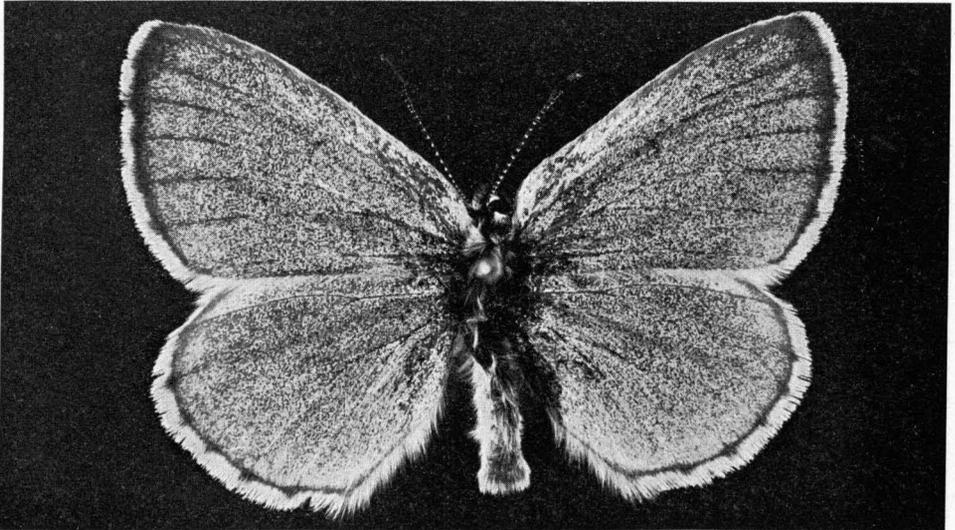


Abb. 47 *Rebels Bläuling* fliegt auf trockenen sonnseitigen Almwiesen. Der Schmetterling findet nur dort Existenzmöglichkeiten, wo die Futterpflanzen seiner Larve, u. a. Deutscher Enzian und Feldenzian gedeihen. Die Larven des Bläulings leben vor der Verpuppung dann in Ameisennestern.

(Foto: Archiv Zoolog. Staats.)



Abb. 48 Wo die menschliche Pflege der Alm entfällt, die Fläche aber noch unregelmäßig beweidet und die Grasnarbe durchgetreten wird, wächst die ehemalige Alm langsam zu. Damit entfallen die Lebensmöglichkeiten für die hierher eingewanderten Tiere wieder.

(Foto: Vereins-Archiv)

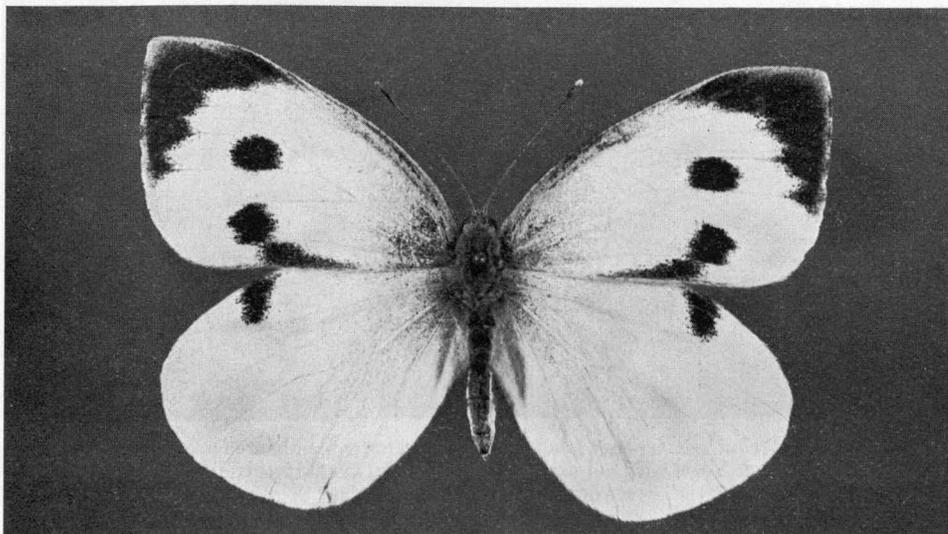


Abb. 49 Vom Menschen ausgelöste Veränderungen der bisherigen Almbewirtschaftung, z. B. durch Einsatz von Herbiziden, durch Fremdenverkehr oder Aufforstung werden am ehesten noch von den anpassungsfähigen Arten (hier z. B. *Kohlweißling*) überstanden. Nur dem aufmerksamen Naturbeobachter fällt das Aussterben der anspruchsvolleren Arten auf. (Foto: Archiv Zoolog. Staatss.)

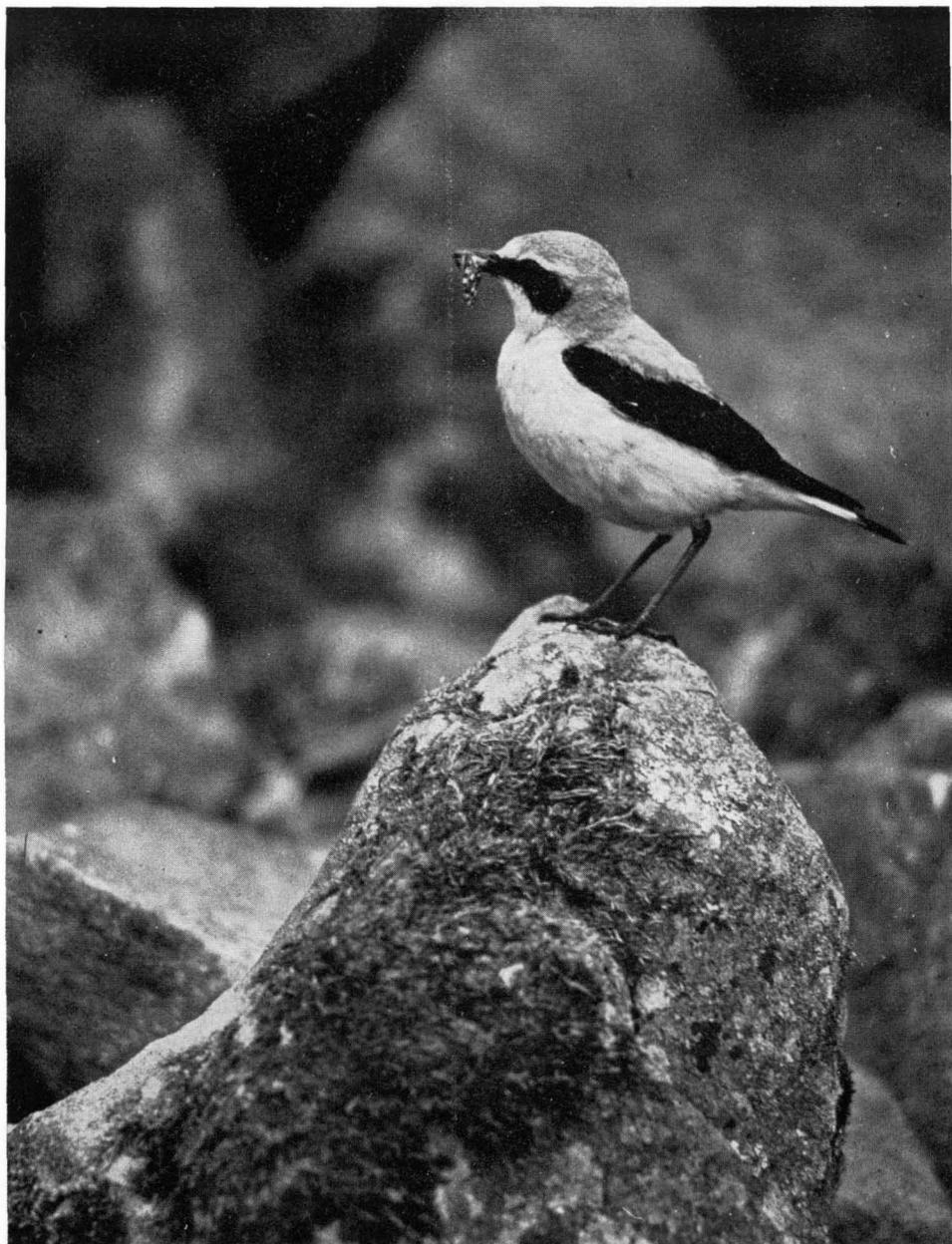


Abb. 50 Der *Steinschmätzer* baut sein Nest am Boden unter Steinhaufen oder in Felsspalten. Der insektenfressende Vogel wird auf den Almen neuerdings durch Herbizideinsatz bedroht. Wird er vom Sperling abgelöst werden? (Foto: Ziesler)

Steinschmätzer

Beim Besuch einer Alm fällt vielleicht ein rastlos über den offenen Boden hin und herhuschender Vogel auf, der immer wieder knickst und mit dem gefächerten Schwanz schlägt. Der weiße Bürzel verrät, daß es sich um einen Steinschmätzer handelt, der zwischen April und Ende August hier sein Revier verteidigt; die kalte Jahreszeit verbringt er in Afrika.

Der Steinschmätzer baut sein Nest Ende April am Boden unter Steinhäufen oder in Felsspalten. Es wird mit Tierwolle, Haaren und z. T. mit Federn ausgekleidet und mit 5 bis 7 hellblauen Eiern belegt. Nach ca. 14tägiger Bebrütung und ebensolanger Jungvogel-aufzucht werden die jungen Steinschmätzer rasch vollflügge. Sie ernähren sich von der breiten Palette am Boden lebender Kerbtiere, Schnecken und Würmer, es werden jedoch auch manche Insekten im Flug erhascht.

Bedeutung und Gefährdung

Durch die Einrichtung von Almen hat der Mensch die Lebensmöglichkeiten für manche der in den betroffenen Höhenstufen des Gebirges heimischen Tiere verringert, für andere verbessert.

Die hier für den Almenbereich als typisch genannten Tiere haben von der spezifischen Nutzungsart des Menschen zunächst zweifellos profitiert. Durch die verschiedenartigsten Erschließungsmaßnahmen und sonstige, für die ursprünglichen Lebensräume bereits vorgestellten Bedrohungen werden ihre Lebensmöglichkeiten andernorts erschwert. Ihre Gefährdung auf der Alm, die von der Intensivierung der Bewirtschaftung mit Einsatz von Herbiziden und Fremdenverkehr bis zur Aufforstung reicht, kann nicht leichtfertig abgetan werden. Auch im Interesse des Bergwanderers muß darauf geachtet werden, daß die sonst seltenen oder bereits verschwundenen, aber im Almenbereich noch anzutreffenden Tiere dort weiterhin ihre Lebensmöglichkeiten finden und nicht Rebels Bläuling durch einen Kohlweißling und der Steinschmätzer vom Sperling abgelöst werden.

Anschrift des Autors:

Dr. Wulf Riess, Landesamt für Umweltschutz, Rosenkavalierplatz 3, D-8000 München 81

Literatur

- Anonymus (1974): Dreizehenspecht. Nationalpark 2, S. 10.
- Bezzel, E. (1976): Vogelarten der Alpen. Jahrb. d. Verz. z. Schutz d. Alpenpflanzen u. -Tiere 41, 9—23.
- Brüll, H., Ebert, W. & de Leuw, A. (1974): Raufußhühner. Deutscher Jagdschutzverband e. V., Merkblatt Nr. 17.
- Cihar, J. u. Maly, J. (1975): Süßwasserfische. Bertelsmann, München, 192 S.
- Forster, W. (1939): Einiges von unseren Apollofaltern. Jahrb. des Vereins z. Schutz der Alpenpflanzen und -Tiere 11, 43—58.
- Forster, W. & Wohlfahrt, Th. A. (1971): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. IV, Franckh, Stuttgart.
- Freude, H. (1951): Der Alpenbock. Jahrb. d. Vereins z. Schutz der Alpenpflanzen und -Tiere, 16, 99—104.
- Freude, H., Harde, K. W. & Lohse, G. A. (1966): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 9; Goecke & Evers, Krefeld.
- Glutz v. Blotzheim, Bauer & Bezzel (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, 5, Akad. Verl.ges., Frankfurt, 699 S.
- Graf, J. & Graf, A. (1957): Der Alpenwanderer. 205 S., Lehmanns, München.
- Harz, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas, G. Fischer, Jena, 494 S.
- Harz, K. (1961): Heuschrecken in den Alpen. Jahrb. d. Vereins z. Schutz der Alpenpflanzen und -Tiere 26, 46—53.
- Higgins, L. G. & Riley, N. D. (1970): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. 377 S., Parey, Hamburg.
- Jacobs, W. & Renner, M. (1974): Taschenlexikon zur Biologie der Insekten. 635 S., Fischer, Stuttgart.
- Kaule, G. (1976): Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern. Jahrb. d. Vereins z. Schutz der Alpenpflanzen und -Tiere 41, 25—42.
- Künne, H. (1974): Rote Liste bedrohter Farn- und Blütenpflanzen in Bayern. Schriftenreihe Natursch. u. Landschaftspflege 4, Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, München, 44 S.
- Lampert, K. (1907): Die Großschmetterlinge und Raupen Mitteleuropas. Schreiber, Esslingen u. München, 326 S.
- Mehl, S. & Kahmann, H. (1963—1965): Kleine Säugetiere der Heimat. Bd. I—III, Ehrenwirt, München.
- Meister, M. (1976): Nationalpark Berchtesgaden. 151 S. Kindler München.
- Murr, F. (1935): Die Alpentiere und ihre Gefährdung durch den Menschen. Jahrb. d. Vereins z. Schutz der Alpenpflanzen und -Tiere 7, 7—27.
- Muus, B. J. & Dahlström, P. (1974): Süßwasserfische. BLV, München, 224 S.
- Osthelder, L. (1950): Über die Großschmetterlinge (Macrolepidopteren) der Bayerischen Alpen und ihre Geschichte. Jahrb. d. Vereins zum Schutz d. Alpenpflanzen und -Tiere 15, 63—78.
- Peterson, R., Mountfort, G. & Hollom, P. A. D. (1973): Die Vögel Europas, Parey, Hamburg.
- Riess, W., Roth, H. M. & Nitsche, G. (1976): Rote Liste bedrohter Tiere in Bayern. Schriftenreihe Naturschutz und Landschaftspflege 7, 38 S.
- Schauer, T. & Caspari, C. (1973): Alpenpflanzen, Alpentiere. 251 S. BLV, München.
- Schindler, O. (1975): Unsere Süßwasserfische. Kosmos, Franckh, Stuttgart, 236 S.
- Schwenke, W. (1974): Die Forstschädlinge Europas. 2. Bd., 500 S. Parey, Hamburg.
- Stresemann, E. (1974): Exkursionsfauna; Bd. I—III. Volk und Wissen, Berlin.
- Van den Brink, F. H. (1972): Die Säugetiere Europas. 217 S., Parey, Hamburg.
- Zänkert, A. & Zänkert, L. (1955): Zwischen Strand und Alpen. 231 S. Kosmos, Stuttgart.

Anhang

Rote Liste der gefährdeten Tierarten

Säugetiere – Mammalia

Drei Arten wurden vom Menschen im vorigen Jahrhundert durch Verfolgung ausgerottet. Biber und Luchs sind seit wenigen Jahren wieder eingebürgert. Von den ca. 75 in Bayern ursprünglich heimischen Säugetierarten sind 24 Arten (ca. 32%) den beiden höchsten Gefährdungsstufen zuzurechnen. Alle Spitzmäuse (Soricidae) und alle Fledermäuse (Chiroptera) sind in ihrem Bestand gefährdet. Insgesamt sind etwa die Hälfte aller Säuger in Bayern meist aufgrund von Veränderungen ihres Lebensraumes bedroht.

Ausgestorben, Ausgerottet, Verschollen:

Braunbär	Ursus arctos
Nerz	Mustela lutreola
Wolf	Canis lupus

Stark gefährdet:

1a		1b	
Biber	Castor fiber	Bechstein-Fledermaus	Myotis bechsteini
Birkenmaus G	Sicista betulina	Brandmaus G	Apodemus agrarius
Fischotter	Lutra lutra	Breitflügelfledermaus	Eptesicus serotinus
Große Hufeisennase	Rhinolophus ferrumequinum	Gartenspitzmaus	Crocidura suaveolens
Kleine Hufeisennase	Rhinolophus hipposideros	Große Bartfledermaus G	Myotis brandti
Luchs	Felis lynx	Hausspitzmaus	Crocidura russula
Wildkatze	Felis silvestris	Kleine Bartfledermaus	Myotis mystacinus
Wimperfledermaus	Myotis emarginatus	Kleiner Abendsegler	Nyctalus leisleri
		Kleine Wasser-spitzmaus	Neomys anomalus
		Mops-Fledermaus	Barbastella barbastellus
		Rauhhaufledermaus	Pipistrellus nathusii
		Zwergmaus	Micromys minutus
		Zwergspitzmaus	Sorex minutus

Gefährdet:

2a		2b	
Alpenspitzmaus	Sorex alpinus	Abendsegler	Nyctalus noctula
Baumschläfer G	Dryomys nitedula	Alpen-Steinbock G	Capra ibex
Braunes Langohr	Plecotus auritus	Große Wasser-spitzmaus	Neomys fodiens
Feldspitzmaus	Crocidura leucodon	Hamster	Cricetus cricetus
Fransenfledermaus	Myotis nattereri	Mausohr	Myotis myotis
Graues Langohr	Plecotus austriacus	Waldspitzmaus	Sorex araneus
Schneehase	Lepus timidus		
Wasserfledermaus	Myotis daubentoni		
Zweifarbflodermaus	Vespertilio discolor		
Zwergfledermaus	Pipistrellus pipistrellus		

Vögel – Aves

Bisher wurden in Bayern 354 Vogelarten beobachtet, von denen 201 Arten als Brutvögel nachgewiesen werden konnten. Von den Brutvögeln sind 12 Arten (6%) bereits ausgestorben, 96 weitere Arten sind gefährdet (48%).

Ausgestorben, Ausgerottet, Verschollen:

Blauracke	Coracias garrulus	Schreiadler	Aquila pomarina
Fischadler	Pandion haliaetus	Seeadler	Haliaeetus albicilla
Habichtskauz	Strix uralensis	Steinrötel	Monticola saxatilis
Kornweihe	Circus cyaneus	Steinsperling	Petronia petronia
Kranich	Grus grus	Trauerseeschwalbe	Chlidonias niger
Lachseschwalbe	Gelochelidon nilotica	Triel	Burhinus oedicephalus

Stark gefährdet:

1a

Auerhahn	Tetrao urogallus	Rotdrossel G	Turdus iliacus
Beutelmeise G	Remiz pendulinus	Rotkopfwürger	Lanius senator
Bienenfresser G	Merops apiaster	Rotschenkel G	Tringa totanus
Birkhuhn	Lyrurus tetrix	Schwarzstirnwürger	Lanius minor
Blaukehlchen	Luscinia svecica	Schwarzstorch G	Ciconia nigra
Eisvogel	Alcedo atthis	Sperbergrasmücke G	Sylvia nisoria
Felsenschwalbe G	Ptyonoprogne rupestris	Spießente G	Anas acuta
Flußseeschwalbe	Sterna hirundo	Steinadler	Aquila chrysaetos
Flußuferläufer	Tringa hypoleucos	Steinhuhn G	Alectoris graeca
Gänsesäger G	Mergus merganser	Sturmmöwe G	Larus canus
Haselhuhn	Tetrastes bonasia	Sumpfohreule G	Asio flammeus
Kleines Sumpfhuhn G	Porzana parva	Uferschnepfe G	Limosa limosa
Kolbenente G	Netta rufina	Wanderfalke	Falco peregrinus
Moorente G	Aythya nyroca	Weißstorch	Ciconia ciconia
Nachtreier G	Nycticorax nycticorax	Wiedehopf	Upupa epops
Purpurreiher G	Ardea purpurea	Wiesenweihe	Circus pygargus
Rohrdommel	Botaurus stellaris	Zaunammer G	Emberiza cirlus
Rohrweihe	Circus aeruginosus	Zippammer G	Emberiza cia
		Zwergsumpfhuhn G	Porzana pusilla

1b

Bekassine	Gallinago gallinago	Schwarzkehlchen	Saxicola torquata
Graureiher	Ardea cinerea	Uhu	Bubo bubo
Hohлтаube	Columba oenas	Weißrückenspecht	Dendrocopos leucotos
Ortolan	Emberiza hortulana		Anthus pratensis
Rohrschwirl	Locustella luscinioides	Wiesenpieper	Ficedula parva
Steinkauz	Athene noctua	Zwergschnäpper G	

Gefährdet:

2a

Alpenschneehuhn	Lagopus mutus
Braunkehlchen	Saxicola rubetra
Dreizehenspecht	Picoides tridactylus
Flußregenpfeifer	Charadrius dubius
Großer Brachvogel	Numenius arquata
Habicht	Accipiter gentilis
Haubenlerche	Galerida cristata
Knäkente	Anas querquedula
Krickente	Anas crecca
Löffelente	Anas clypeata
Mittelspecht	Dendrocopos medius
Neuntöter	Lanius collurio
Raubwürger	Lanius excubitor
Saatkrähe	Corvus frugilegus
Schilfrohrsänger	Acrocephalus schoenobaenus
Schlagschwirl G	Locustella fluviatilis
Schleiereule	Tyto alba
Schnatterente	Anas strepera
Sperber	Accipiter nisus
Tüpfelsumpfhuhn	Porzana porzana
Uferschwalbe	Riparia riparia
Wachtel	Coturnix coturnix
Wachtelkönig	Crex crex
Waldschnepfe	Scolopax rusticola
Zwergdommel	Ixobrychus minutus

2b

Alpenbraunelle	Prunella collaris
Baumfalke	Falco subbuteo
Dorngrasmücke	Sylvia communis
Drosselrohrsänger	Acrocephalus arundinaceus
Gartenrotschwanz	Phoenicurus phoenicurus
Haubentaucher	Podiceps cristatus
Mauerläufer	Tichodroma muraria
Pirol	Oriolus oriolus
Rauhfußkauz	Aegolius funereus
Rotmilan	Milvus milvus
Schneefink	Montifringilla nivalis
Schwarzhalbstaucher	Podiceps nigricollis
Schwarzmilan	Milvus migrans
Sperlingskauz	Glaucidium passerinum
Steinschmätzer	Oenanthe oenanthe
Turteltaube	Streptopelia turtur
Wasserpieper	Anthus spinoletta
Wasserralle	Rallus aquaticus
Wasseramsel	Cinclus cinclus
Wendehals	Jynx torquilla
Wespenbussard	Pernis apivorus
Ziegenmelker	Caprimulgus europaeus
Zitronenzeisig	Serinus citrinella

Kriechtiere – Reptilia

Von den 10 in Bayern vorkommenden Reptilienarten sind 4 Arten (40%) stark gefährdet. Meist existieren nur noch vereinzelt kleinräumige Populationen, die durch Eingriffe des Menschen rasch erlöschen können. Der Rückgang aller Schlangenarten muß hervorgehoben werden. Von der Äskulapnatter ist nur ein Fundort, von der Mauereidechse sind nur einzelne Vorkommen bekannt. Insgesamt sind 70% aller Kriechtierarten in Bayern gefährdet.

Stark gefährdet:

1a			
Äskulapnatter	Elaphe longissima	Mauereidechse	Lacerta muralis
Europäische	Emys orbicularis	Smaragdeidechse	Lacerta viridis
Sumpfschildkröte			

Gefährdet:

2a		2b	
Kreuzotter	Vipera berus	Ringelnatter	Natrix natrix
Schlingnatter	Coronella austriaca		

Lurche – Amphibia

In den letzten 20 Jahren wurde die Amphibienpopulation in Bayern um wenigstens 50% reduziert. Die abgesehen vom Alpensalamander bestehende Abhängigkeit aller einheimischen Amphibien von Gewässern (v. a. zur Fortpflanzung), die Prägung auf das Laichgewässer und die bis zu 5 km weiten, oft von Verkehrsstraßen durchschnittenen Wanderwege lassen die Gefährdung unserer Lurche deutlich werden. Alle drei in Bayern vorkommenden Vertreter zweier Kröten-Familien (Scheibenzüngler und Krötenfrösche) sind gefährdet, von der Geburtshelferkröte ist nur ein Fundort bekannt. Da die Systematik der Grünfrösche in Bewegung geraten ist, sind Bestandsangaben, die sich auf ältere Literatur stützen, neu zu überprüfen. Die Einordnung des Seefrosches *Rana ridibunda* erscheint jedoch gesichert.

Insgesamt sind 10 Amphibienarten gefährdet (= 55% des Bestandes).

Stark gefährdet:

1a		1b	
Geburtshelferkröte	Alytes obstetricans	Knoblauchkröte	Pelobates fuscus
		Moorfrosch	Rana arvalis

Gefährdet:

2a		2b	
Kammolch	Triturus cristatus	Fadenmolch	Triturus helveticus
		Gelbbauchunke	Bombina variegata
		Kreuzkröte	Bufo calamita
		Seefrosch	Rana ridibunda
		Springfrosch	Rana dalmatina
		Wechselkröte	Bufo viridis

Fische – Pisces

(einschließlich Rundmäuler – Cyclostomi)

Bei einigen durch Besatz gestützten Fischarten täuscht die Einstufung aufgrund der wirklichen Populationsgröße über die wahre Situation dieser Arten, nämlich ihre Unfähigkeit, sich ohne menschliches Eingreifen ausreichend zu vermehren, hinweg (Bachforelle, Seeforelle, Seesaibling, Huchen, Äsche). Sie sind deshalb zusätzlich in Klammern mit der Bemerkung „o. B.“ in der Gefährdungsstufe aufgeführt, in die sie ohne Besatzmaßnahmen vermutlich einzuordnen wären. Daß diese Arten an vielen Standorten trotz z. T. starken Besatzes (B) zurückgehen, muß als alarmierendes Zeichen gewertet werden. Zählt man die in Klammern aufgeführten Arten in der Gefährdungsstufe 1 mit, so erhöht sich der Prozentsatz ausgestorbener oder stark gefährdeter Fischarten von 27% auf 36%. Außer der Äsche sind möglicherweise auch Hecht und Zander als bedingt, d. h. bei Ausbleiben von Besatzmaßnahmen, gefährdete Arten einzustufen.

Ausgestorben, Ausgerottet, Verschollen:

Lachs	Salmo salar
Maifisch	Alosa alosa
Sterlet	Acipenser ruthenus

Stark gefährdet:

1a		1b	
Bachneunauge	Lampetra planeri	Frauennerfling G	Rutilus pigus virgo
Flußneunauge	Lampetra fluviatilis	Moderlieschen ?	Leucaspis delineatus
Steingreßling G	Gobio uranoscopus	Schlammpeitzger	Misgurnus fossilis
Strömer G	Leuciscus agassizi	Schmerle	Noemacheilus
(Bachforelle o. B.)		Schneider	barbatulus
(Huchen o. B.)		Schrätzer G	Alburnoides
		Steinbeißer	bipunctatus
		Streber G	Acerina schraetzer
		Zingel G	Cobitis taenia
		(Äsche o. B.)	Aspro streber
		(Seeforelle o. B.)	Aspro zingel
		(Seesaibling o. B.)	

Gefährdet:

2a		2b	
Bachforelle (B.)	Salmo trutta f. fario	Barbe ?	Barbus barbus
Bitterling	Rhodeus sericeus	Elritze	Phoxinus phoxinus
	amarus	Nase	Chondrostoma nasus
Huchen (B.) G	Hucho hucho	Schied	Aspius aspius
Koppe	Cottus gobio	Seeforelle (B.)	Salmo trutta f.
Perlfisch	Rutilus frisii		lacustris
	meidingeri	Seesaibling (B.)	Salvelinus alpinus
Rutte	Lota lota		salvelinus
Waller	Silurus glanis		

Insekten – Insecta**Schmetterlinge – Lepidoptera**

Die Aufnahme von Schmetterlingsarten in die Rote Liste gestaltet sich schwierig, da viele Populationen sehr unausgeglichene Fluktuationen zeigen, deren Ursachen nur vermutet werden können. Die Artbestimmung ist vor allem bei Nachtfaltern nur Spezialisten möglich. Von den ca. 1400 in Bayern vorkommenden Arten (ohne Microlepidoptera) wurden repräsentative Vertreter verschiedener Lebensräume ausgewählt, wobei die Gefährdung der auf Mooren vorkommenden Arten besonders hervorzuheben ist. 25% der ca. 200 Tagfalter-Arten Bayerns sind gefährdet; in den letzten 20 Jahren nahmen viele Populationen um wenigstens 50% ab. Bei den Nachtfaltern muß eine ähnliche Entwicklung vermutet werden.

Tagfalter:**Stark gefährdet:**

1a		1b	
Blauschillernder	Lycaena helle	Dukatenfalter	Heodes virgaurea
Feuerfalter		Kleiner Moorbläuling	Maculinea alcon
Großer Fuchs	Nymphalis polychloros	Kleines Ochsenauge	Hyponephele lycaon
Großes gelbes	Coenonympha tullia	Schwarzbrauner	Eumedonia eumedon
Wiesenvögelchen		Bläuling	
Kleiner Maivogel	Euphydryas maturna		
Moor-	Coenonympha		
Wiesenvögelchen	oedippus		
Randpunktierter	Brenthis ino		
Perlmutterfalter			
Skabiosen-	Euphydryas aurinia		
Schneckenfalter			

Gefährdet:**2a**

Apollofalter
 Berghexe
 Fetthenne-Bläuling
 Graublauer Bläuling
 Großer Eisvogel
 Großer Moorbläuling
 Großer Waldportier
 Hochalpenapollo
 Kleiner Waldportier
 Schwarzblauer
 Bläuling
 Schwarzer Apollo

 Segelfalter
 Trauermantel
 Violetter Feuerfalter
 Violetter Silberfleck-
 bläuling
 Weißer Waldportier
 Zahnflügel-Bläuling

Parnassius apollo
Chazara briseis
Scoliantides orion
Philotes baton
Limenitis populi
Maculinea teleius
Hipparchia fagi
Parnassius phoebus
Hipparchia aelia
Maculinea nausithous

Parnassius
mnemosyne
Iphiclydes podalirius
Nymphalis antiopa
Heodes alciphron
Vacciniina optilete

Brintesia circe
Meleageria daphnis
Boloria alethea
Maculinea rebeli

2b

Akazienzipfelfalter
 Alpen-Perlmutterfalter
 Flockenblumen-
 Scheckenfalter
 Großer Schillerfalter
 Grünblauer Bläuling
 Kleiner Ampferfeuer-
 falter
 Kleiner Eisvogel
 Kleiner Schillerfalter
 Orangeroter Heufalter
 Pflaumenzipfelfalter
 Prächtiger Bläuling G
 Rändring-Perlmutter-
 falter
 Schlehenzipfelfalter
 Waldwiesenvögelchen
 Zitronengelber
 Heufalter

Strymon acaciae
Clossiana thore
Melitaea phoebe

Apatura iris
Agrodiaetus damon
Palaeochrysophanus
hippothoe
Limenitis camilla
Apatura ilia
Colias myrmidone
Strymon pruni
Lysandra icarius
Procllossiana
eunomia
Strymon spini
Coenonympha hero
Colias palaeno
Lysandra argester
Strymon ilicis

Nachtfalter:**Stark gefährdet:****1a**

Bräunlichgelbe
 Schilfeule
 Englischer Bär
 Olivenbrauner Bär
 Rötliche Binseneule
 Schwarzgefleckter Bär

Archanara spargani

Ammobiota festiva
Hyphoraia aulica
Zoenobia rufa
Chelis maculosa
Dasychira selenitica
Episema scoriacea
Eugraphe subrosea
Hydraecia petasites
Mythimna sicula

Große Schilfeule
 Haworths Wieseneule
 Heidekraut-
 Grünzygaene
 Längsstreifiger Kol-
 benschenkelspanner
 Purpurspanner
 Quergebänderter Kol-
 benschenkelspanner
 Sumpfheidelbeer-
 spanner
 Wolfsmilchspinner

Nonagria typhae
Celaena haworthii
Rhagades pruni

Chesias legatella

Lythria purpuraria
Chesias rufata

Arichanna melanaria

Malacosoma
castrensis
Agrumenia fausta
Mythimna turca
Mythimna straminea
Perconia strigillaria

1b

Augsburger Bär
 Graue Rohreule

Pericallia matronula
Chilodes maritima

Gefährdet:**2a**

Einstreifiger Besen-
 priemenspanner
 Gelbbraune
 Wegericheule
 Grauschwarze
 Heideeule
 Habichtskrautspinner
 Kastanienbraune
 Erdeule
 Löwenzahnspinner
 Spanische Fahne

Aspilates gilvaria

Diarsia dahlia

Lycophotia molothina

Lemonia dumi
Amathes castanea

Lemonia taraxaci
Callimorpha
quadripunctaria

Sumpfheidelbeer-
 Bunteule

2b

Gestreifter Grasbär
 Weißer Grasbär

Anarta cordigera

Carsia sororiata
Eremobia ochroleuca
Nonagria nexa

Coscinia striata
Coscinia cribraria
Agrumenia carniolica
Cucullia absinthii
Mythimna pudorina
Paradiarsia punicea

Käfer – Coleoptera

Ähnlich wie bei den Schmetterlingen wird von den ca. 4000 in Bayern vorkommenden Käferarten nur eine Auswahl bestimmte Lebensräume repräsentierender Arten aufgeführt. Die Coleopteren sind in erster Linie durch Veränderungen ihrer Lebensräume bedroht. Der hohe Anteil ausgestorbener Käferarten weist eindringlich auf die Vernichtung spezifischer Lebensstätten hin. Mehr als zwei Drittel aller hier aufgeführten gefährdeten Arten sind in bestimmten Abschnitten ihrer Entwicklung auf alte Baumbestände oder einzeln stehende, bereits anbrüchige Bäume angewiesen. Weitere charakteristische Käferbiotope umfassen Moore und Sümpfe, unregulierte Flüsse mit Sandbänken, sowie Brachland. Auf Ackerland ist ein erheblicher Rückgang der Laufkäfer-Arten festzustellen, der vermutlich auf Pestizid-Einsatz und moderne Bearbeitungsmethoden zurückzuführen ist. Von den stark gefährdeten Arten existieren oftmals nur noch vereinzelte Fundorte in Bayern.

Vermutlich 20% aller Coleopteren in Bayern sind gefährdet.

Ausgestorben, Ausgerottet, Verschollen:

Kolbenwasserkäfer	<i>Hydrous piceus</i> <i>Adelocera lepidoptera</i> <i>Adelocera querca</i> <i>Bius thoracicus</i> <i>Limoniscus violaceus</i> <i>Melandria barbata</i> <i>Phryganophilus ruficolleis</i> <i>Rhysodes sulcatus</i>
-------------------	--

Stark gefährdet:

1a

Breitrandkäfer
 Eichenprachtkäfer
 Großer Eichenbock
 Heidelaufkäfer
 Nashornkäfer
 Sumpflaufkäfer
 Wacholderprachtkäfer
 Wiener Sandlaufkäfer

Dytiscus latissimus
Coroebus undatus
Cerambyx cerdo
Carabus nitens
Oryctes nasicornis
Chlaenius sulcicollis
Lampra festiva
Cicindela arenaria
Abdera affinis
Abdera flexuosa
Abdera triguttata
Agrilus guerini
Callistus lunatus
Carabus menetriesi
Cleonus tigrinus
Cymindis angularis
Dorcadion fuliginator
Elater cardinalis
Elater elegantulus
Hoplocephala haemorrhoidalis

Ischnodes sanquincollis
Meloe variegatus
Orchesia fasciata
Orchesia grandicollis
Orchesia undulata
Orthopleura sanquincollis
Tenebrio opacus
Teratoma ancora
Teratoma desmaresti
Teratoma fungorum
Zilora sericea

1b

Juchtenkäfer
 Narbige Laufkäfer
 Puppenräuber

Osmoderma eremita
Carabus variolosus
Calosoma sycophanta
Liocola lugubris
Potosia aeruginosa

Gefährdet:

2a

Birkenprachtkäfer
 Fichtenmulmbock
 Hirschkäfer

Dicerca accuminata
Tragosoma depsarium
Lucanus cervus
Omophron limbatum

2b

Alpenbock
 Balkenschröter
 Kleiner Kolbenwasserkäfer
 Mondhornkäfer
 Rindenschröter
 Widderbock

Rosalia alpina
Dorcus parallelipedus
Hydrous aterrimus
Copris lunaris
Ceruchus chrysomelinus
Clytus tropicus
Agonum ericeti
Chlaenius tristis

Hautflügler – Hymenoptera

Die Hymenopteren stellen mit 12 000 mitteleuropäischen Arten die größte Insektenordnung dar. Sie umfaßt eine große Anzahl von Parasiten, die im natürlichen Beziehungsgefüge einen bedeutenden Platz einnehmen. Die Tiere erreichen jedoch oftmals nur eine Größe von wenigen Millimetern und sind nur Fachleuten bekannt. Aus der Vielfalt der Untergruppierungen wurden daher mit Ausnahme der Hummeln und der Ameisen nur einige repräsentative Vertreter in die Rote Liste aufgenommen. Alle in Bayern vorkommenden 29 Hummel- und 9 Schmarotzerhummelarten sind gefährdet, allein 15 Arten (39 %) befinden sich in der höchsten Gefährdungsstufe. Von den genannten Gefährdungsursachen muß hier besonders die Intensivierung der Grünlandbewirtschaftung betont werden, die einen Mangel an geeigneten Blütenpflanzen zur Folge hat.

Von den in Bayern festgestellten 50 Ameisenarten sind 18 Arten (36 %) der höchsten Gefährdungsstufe zuzuordnen. Während im besonders gründlich untersuchten mittleren Maingebiet im allgemeinen ein Populationsrückgang von ca. 50 % (seit 1928) festzustellen ist, sind die Bestände auf xerothermen Standorten dort um bis zu 90 % reduziert. Insgesamt sind 60 % aller Ameisenarten in Bayern gefährdet. Die Bedrohung dieser Arten spiegelt sich auch bei den hier nicht eigens angeführten 34 Ameisengästen (die 12 verschiedenen Tiergruppen angehören) wider, von denen allein 22 Arten stark gefährdet sind.

Stark gefährdet:

1a	<i>Halictus lissonotus</i> <i>Hungariella spilococci</i> <i>Leptomastix brevipennis</i> <i>Orussus abietinus</i> <i>Orussus unicolor</i> <i>Osmia andrenoides</i> <i>Osmia emarginata</i> <i>Osmia rufohirta</i> <i>Pseudogonalos hahni</i> <i>Stephanus serrator</i>	1b
<i>Andrena agillissima</i> <i>Andrena polita</i> <i>Andrena ratisbonensis</i> <i>Ephialtes eucosmidarum</i> <i>Eucharis adscendens</i> <i>Halictus convexiusculus</i> <i>Halictus eurygnathus</i>		<i>Scolia hirta</i> <i>Scolia quadripunctata</i> <i>Xylocopa violacea</i>

Gefährdet:

2a	<i>Ibalia leucospoides</i> <i>Rhyssa persuasoria</i> <i>Therion circumflexum</i>	2b
<i>Agriotypus armatus</i> <i>Chalicodoma parietina</i> G		<i>Apanteles glomeratus</i> <i>Aphelinus mali</i> <i>Cynips quercusfolii</i> <i>Diplolepis rosae</i> <i>Pimpla instigator</i> <i>Praon abjectum</i> <i>Pteromalus puparum</i> <i>Trichogramma evanescens</i> <i>Vespa crabro</i> <i>Vipio terrefactor</i>

Ameisen – Formicoidea:

Stark gefährdet:

1a	<i>Harpagoxenus sublaevis</i> <i>Myrmecina latreillei</i> <i>Plagiolepis pygmaea</i> <i>Ponera coarctata</i> <i>Stenamma westwoodi</i> <i>Strongylognathus testaceus</i>	1b
<i>Anergates atratulus</i> <i>Aphaenogaster subterraneus</i> <i>Camponotus lateralis</i> <i>Formica pratensisoides</i>		<i>Epimyrma gößwaldi</i> <i>Formicoxenus nitidulus</i> <i>Lasius myops</i> <i>Leptothorax affinis</i> <i>Leptothorax corticalis</i> <i>Myrmica sabuleti</i> <i>Polyergus rufescens</i> <i>Solenopsis fugax</i>

Gefährdet:

2a	2b
<i>Myrmica rugulosa</i>	<i>Leptothorax acervorum</i> <i>Leptothorax muscorum</i> <i>Leptothorax nigriceps</i> <i>Leptothorax nylanderii</i> <i>Leptothorax tuberum</i> <i>Myrmica laevinodis</i> <i>Myrmica rubida</i> <i>Myrmica ruginodis</i> <i>Myrmica scabrinodis</i> <i>Raptiformica sanguinea</i> <i>Tapinoma erraticum</i>

Hummeln – Bombinae
Schmarotzerhummeln – Psithyrinae:

Ausgestorben, Ausgerottet, Verschollen:

Alpenhummel Alpinobombus alpinus

Stark gefährdet:

1a			1b	
Berghummel	G	Megabombus mesomelas	Grashummel	Megabombus ruderarius
Deichhummel	G	Megabombus distinguendus	Obsthummel	Megabombus pomorum
Feldhummel		Megabombus ruderatus		
Große Erdhummel		Bombus magnus		
Heidehummel		Pyrobombus jonellus		
Mooshummel		Megabombus muscorum		
Samthummel	G	Confusibombus confusus		
Sandhummel		Megabombus veteranus		
Trughummel		Mendacibombus mendax		
Unterirdische Hummel		Megabombus subterraneus		
		Fernaldaepsithyrus flavidus G		
		Fernaldaepsithyrus norvegicus		
		Fernaldaepsithyrus quadricolor		

Gefährdet:

2a				
Distelhummel			Pyrobombus soroeeensis	
			Psithyrus vestalis	
2b				
Ackerhummel		Megabombus pascuorum	Laplandhummel	G
Baumhummel		Pyrobombus hypnorum	Pyrenäenhummel	G
Bergwaldhummel		Alpigenobombus wurfleini mastrucatus	Steinhummel	
Dunkle Erdhummel		Bombus terrestris	Veränderliche Hummel	
Gartenhummel		Megabombus hortorum	Waldhummel	
Gerstaeckers Hummel	G	Megabombus gerstaeckeri	Wiesenhummel	
Grauweiße Hummel	G	Megabombus mucidus		
Helle Erdhummel		Bombus lucorum		
Höhenhummel	G	Pyrobombus sicheli alticola		
				Pyrobombus lapponicus
				Pyrobombus pyrenaeus
				Pyrobombus lapidarius
				Megabombus humilis
				Megabombus sylvarum
				Pyrobombus pratorum
				Fernaldaepsithyrus sylvestris
				Psithyrus barbutellus
				Psithyrus bohemicus
				Psithyrus campestris
				Psithyrus rupestris

Heuschrecken – Saltatoria

Viele Heuschreckenarten haben sehr spezifische Lebensraumsprüche und reagieren entsprechend empfindlich auf Eingriffe in ihre Umwelt. Die Hälfte aller bedrohten Arten ist auf Trockenstandorte angewiesen (u. a. *Stauroderus scalaris*, *Bryodema tuberculata*). Auf feuchteren Standorten ist u. a. *Chrysochraon dispar* gefährdet. Von Baum- und Gebüschbewohnern sind u. a. *Oecanthus pellucens*, *Barbitistes serricauda* und *Barbitistes constrictus* bedroht. Von den ca. 70 in Bayern vorkommenden Arten sind 21 (30%) mehr oder minder stark gefährdet. Drei Arten gelten als ausgestorben.

Ausgestorben, Ausgerottet, Verschollen:

Fischers Höcker- schrecke	<i>Arcyptera microptera</i>
Grüne Strandschrecke	<i>Aiolopus thalassinus</i>
Höckerschrecke ?	<i>Arcyptera fusca</i>

Stark gefährdet:

1b	
Heideschrecke	<i>Gampsocleis glabra</i>
Strandschrecke	<i>Epacromius tergestinus</i>
Weinhähnchen	<i>Oecanthus pellucens</i> <i>Homorocoryphus nitidulus</i>

Gefährdet:

2a			
Blaüflügelige Sandschrecke	<i>Sphingonotus caerulans</i>	Blaüflügelige Ödland- schrecke	<i>Oedipoda caerulescens</i>
Gebirgsgrashüpfer	<i>Stauroderus scalaris</i>	Gewöhnliche Gebirgsschrecke	<i>Podisma pedestris</i>
Geflechte Schnarrschrecke	<i>Bryodema tuberculata</i>	Große Goldschrecke	<i>Chrysochraon dispar</i>
Laubholz- Säbelschrecke	<i>Barbitistes serricauda</i>	Italienische Schönschrecke	<i>Calliptamus italicus</i>
Nadelholz- Säbelschrecke	<i>Barbitistes constrictus</i>	Pyrenäische Plum- schrecke	<i>Isophya pyrenaea</i>
Philippis Grashüpfer	<i>Chorthippus pullus</i>	Rotflügelige Ödland- schrecke	<i>Oedipoda germanica</i>
Ramburs Grashüpfer	<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	Schwarzfleckiger Grashüpfer	<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>
Sibirische Keulen- schrecke	<i>Gomphocerus sibiricus</i>	Sichelschrecke	<i>Phaneroptera falcata</i>
		Weißfleckige Zart- schrecke	<i>Leptophyes albovittata</i>

Netzflügler – Neuroptera

Bereits bei den Heuschrecken wurde auf die Gefährdung der Trockenstandorte in Bayern hingewiesen. In solchen Gebieten sind auch Arten der zu den Netzflüglern gehörenden Ameisenjungfern aufzufinden, wovon die Larve von *Myrmeleon formicarius* als Ameisenlöwe bekannt ist. Die auf Bergwiesen in Südbayern heimischen *Ascalaphus*-Arten werden gelegentlich mit Schmetterlingen verwechselt. Die Gefährdung beider Familien ist eng mit Veränderungen ihrer Lebensräume korreliert.

Gefährdet:

2b	
Schmetterlingshafte –	<i>Ascalaphidae</i>
Ameisenjungfern –	<i>Myrmeleonidae</i>

Libellen – Odonata

Auf Grund der meist außerordentlich großen Mobilität der Libellen können sich Angaben über Bestandszahlen und Entwicklung vielfach nur an den Larven orientieren. Zahlreiche Arten haben sehr spezifische Ansprüche an die Gewässergüte. Andererseits fehlen oft noch Kenntnisse über die Lebensweise mancher Arten und Fluktuationen des Bestandes sind häufig. Von den ca. 61 in Bayern vorkommenden Arten sind 14 Arten (23%) der höchsten Gefährdungsstufe zuzuordnen. Insgesamt sind 38% der Arten gefährdet.

Ausgestorben, Ausgerottet, Verschollen:

Streifen-Azurjungfer ? Coenagrion hylas

Stark gefährdet:

1a

Grüne Keiljungfer	Ophiogomphus serpentinus
Helm-Azurjungfer G	Coenagrion mercuriale
Mond-Azurjungfer G	Coenagrion lunulatum
Vogel-Azurjungfer	Coenagrion ornatum

1b

Alpenmosaikjungfer G	Aeschna caerulea
Alpen-Smaragdlibelle	Somatochlora alpestris
Arktische Smaragd- libelle	Somatochlora arctica
Gestreifte Quell- jungfer	Cordulegaster bidentatus
Hochmoor- Mosaikjungfer	Aeschna subarctica
Kleine Pechlibelle	Ischnura pumilio
Kleiner Blaupfeil	Orthetrum coerulescens
Kleines Granatauge ?	Erythromma viridulum
Nordische Moos- jungfer G	Leucorrhinia rubicunda
Östliche Moosjungfer	Leucorrhinia albifrons

Gefährdet:

2a

Blaufügel- Prachtlibelle	Calopteryx virgo
Frühe Heidelibelle	Sympetrum fonscolombei
Gebänderte Heidelibelle ?	Sympetrum pedemontanum
Sumpf-Heidelibelle	Sympetrum depressiusculum
Zierliche Moos- jungfer ?	Leucorrhinia caudalis

2b

Gebänderte Pracht- libelle	Calopteryx splendens
Sibirische Winter- libelle	Sympecma paedisca
Zwerglibelle	Nehalennia speciosa

Die Vegetation des Vilsalpsees und der Traualpseen bei Tannheim in Tirol

Von *Thomas Schauer*

Jeder See erfährt im Laufe seiner Entwicklungsgeschichte in unterschiedlichem Maße eine Anreicherung mit Pflanzennährstoffen (Eutrophierung). In den letzten Jahrzehnten erfolgte daneben eine geradezu rasante zusätzliche „Eutrophierung“, Belastung und Verschmutzung der Seen, die selbst bei scheinbar intakten Gebirgsseen nicht Halt machte. Entlegene Täler werden mehr und mehr erschlossen und zu der bestehenden, nicht zu unterschätzenden Beeinträchtigung aus der Weidewirtschaft kommt eine saisonbedingte starke Belastung durch überfüllte Unterkunftshütten und Gasthäuser, deren Entsorgung und Abwasserbeseitigung nur selten befriedigend gelöst ist.

Manche Pflanzen reagieren recht empfindlich auf veränderte Umwelteinflüsse. Dies gilt besonders für Wasserpflanzen, die mehr und mehr als Anzeiger (Indikatoren) für Gewässerverschmutzungen herangezogen werden. Die darauf ausgerichtete Untersuchung der Vegetation im Vilsalpsee, Traualpsee und der Lache zeigt deutlich, wie sehr die Pflanzengemeinschaften von See zu See und innerhalb eines Gewässers von Uferstrecke zu Uferstrecke wechseln. Als Ursache dafür sind die unterschiedlichen Einflüsse und Belastungen aus Almen (Alpen) und Weidegebieten, aus zeitweise geschiebe- und humusführenden Gräben, Rinnsalen und Erosionsflächen sowie aus menschlichen Siedlungen anzusehen. So wachsen im Vilsalpsee die Zeiger für nährstoffarme (oligotrophe), saubere Gewässer — wie z. B. die Armlauchalgen — bevorzugt an bewaldeten oder felsigen Uferstrecken. An den Bacheinmündungen, die aus Weidegebieten kommen, an beweideten Uferstrecken und im Bereich der Gaststätte werden sie von Zeigerpflanzen stark nährstoffangereicherter, belasteter Gewässer verdrängt.

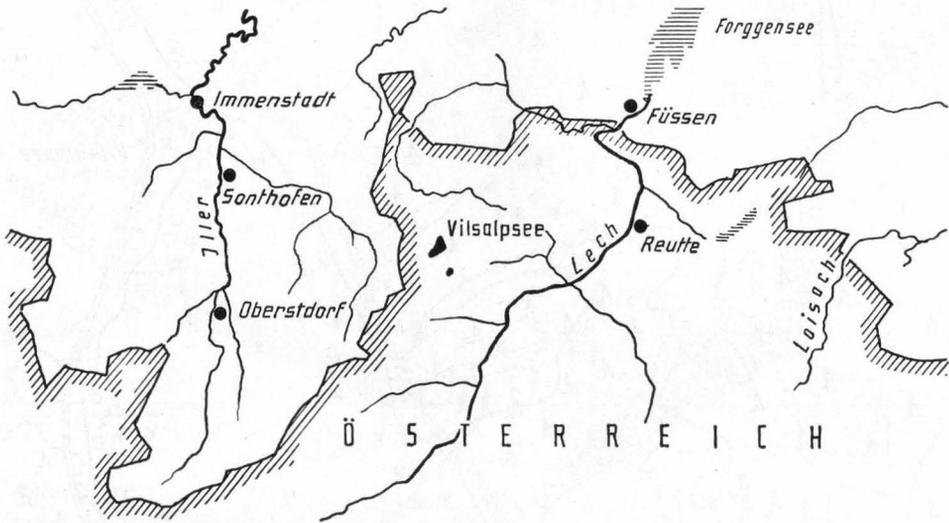
Aus ursprünglich klaren, nährstoffarmen Gebirgsseen werden so in relativ kurzer Zeit belastete (eutrophierte) Gewässer mit geringer Sichtweite, wobei gerade die kleineren Seen mit geringem Wasservolumen und kleiner Tiefe sowie wenig Wasserdurchsatz besonders gefährdet sind.

Gebirgsseen sind bekannt für kristallklares, sauberes Wasser, wo bereits tiefes Wasser flache Zonen vortäuscht und wo man den Seegrund bis auf viele Meter Wassertiefe verfolgen kann, bis er in einem immer dunkler werdenden Blau oder Schwarz verschwindet. Dies trifft nur noch für wenige, meist hochgelegene Seen zu. Die Seen des Alpenvorlandes und der Alpentäler sind meist erschlossen, von Ortschaften, Badeanstalten und Campingplätzen umsäumt und dienen häufig als Auffang- und Klärbecken für Abwasser. Die Seen sind wie z. B. eine Studie über sechs Seen bei Füssen (Fröbrich, Mangelsdorf, Schauer, Streil und Wachter 1977) zeigte, in unterschiedlichem Maß belastet (siehe auch Ambühl 1975). Der Grad der Belastung oder der Gewässerverschmutzung schwankt in einem See von Uferbereich zu Uferbereich sehr stark, je nachdem, ob ein Bach oder Graben (oft verrohrt und äußerlich nicht sichtbar) mit Abwässern einmündet oder größere Campingplätze oder auch intensiv genutzte, landwirtschaftliche Flächen, die den See stark belasten können, angrenzen oder umgekehrt ober- oder unterirdisches Quellwasser zufließt. Selbst höher gelegene, scheinbar unberührte Bergseen sind oft stärker belastet als man zunächst annehmen möchte. Saisonweise überfüllte Unterkunftshäuser und dicht bestoßene Almen oder Alpen können für ein kleines Gewässer eine starke Belastung darstellen.

Die verschiedenen Faktoren, Einflüsse aus dem angrenzenden Uferbereich und den anschließenden Einhängen, bei Fließgewässern aus dem ganzen Einzugsbereich wirken sich auf den Zustand eines Gewässers, auf dessen physikalische, chemische und biologische Verhältnisse aus, die man durch Messungen und Analysen von Wasserproben auf Chlormenge und Planktongehalt etc. untersuchen kann. Diese Untersuchungen sind sehr zeitaufwendig und können — zwar sehr exakt — nur den momentanen Zustand während der Messungen und nur eine bestimmte Zahl von Proben mit begrenztem Volumen erfassen. Beobachtet und untersucht man die Pflanzengemeinschaften, die ständig in diesem Milieu (sauerstoffarm oder -reich, nährstoffarm oder -reich) wachsen müssen, so kann man bei Kenntnissen der Ansprüche und der Lebensbedingungen der einzelnen Arten Rückschlüsse auf den Standort, hier auf das Gewässer ziehen, die Messungen nicht überflüssig machen, sondern diese sogar gezielter ansetzen lassen. Von Untersuchungen über Wasserpflanzen als Indikatoren für Gewässerbelastung sind unter anderem die Arbeiten von Kohler (1975), Kohler et al. (1973, 1974), Krause (1972), Lang (1969, 1973), Melzer (1977), Pietsch (1972) und Schauer (1974 in Näher, Mangelsdorf, Scheurmann) zu nennen.

Ideal wäre es, die Vegetation eines Sees über viele Jahre hinweg zu beobachten, um Vegetationsveränderungen (Verschiebung in der Häufigkeit, Verschwinden und Neuauftreten einzelner Arten) im Zusammenhang mit veränderten Umwelteinflüssen bringen zu können (siehe Lang 1968). Eine Aufnahme des Pflanzeninventars eines Sees, also eine Kartierung der Vegetation am und im See, des Röhrichtgürtels, der Schwimmblattzone und der Unterwasserrasen ist zunächst erforderlich. Die Wasser- und Unterwasservegetation (Höhere Pflanzen, Moose und Armleuchteralgen) des Vilsalpses bei Tannheim in Tirol, des höher gelegenen Traualpses und der darüberliegenden Lache

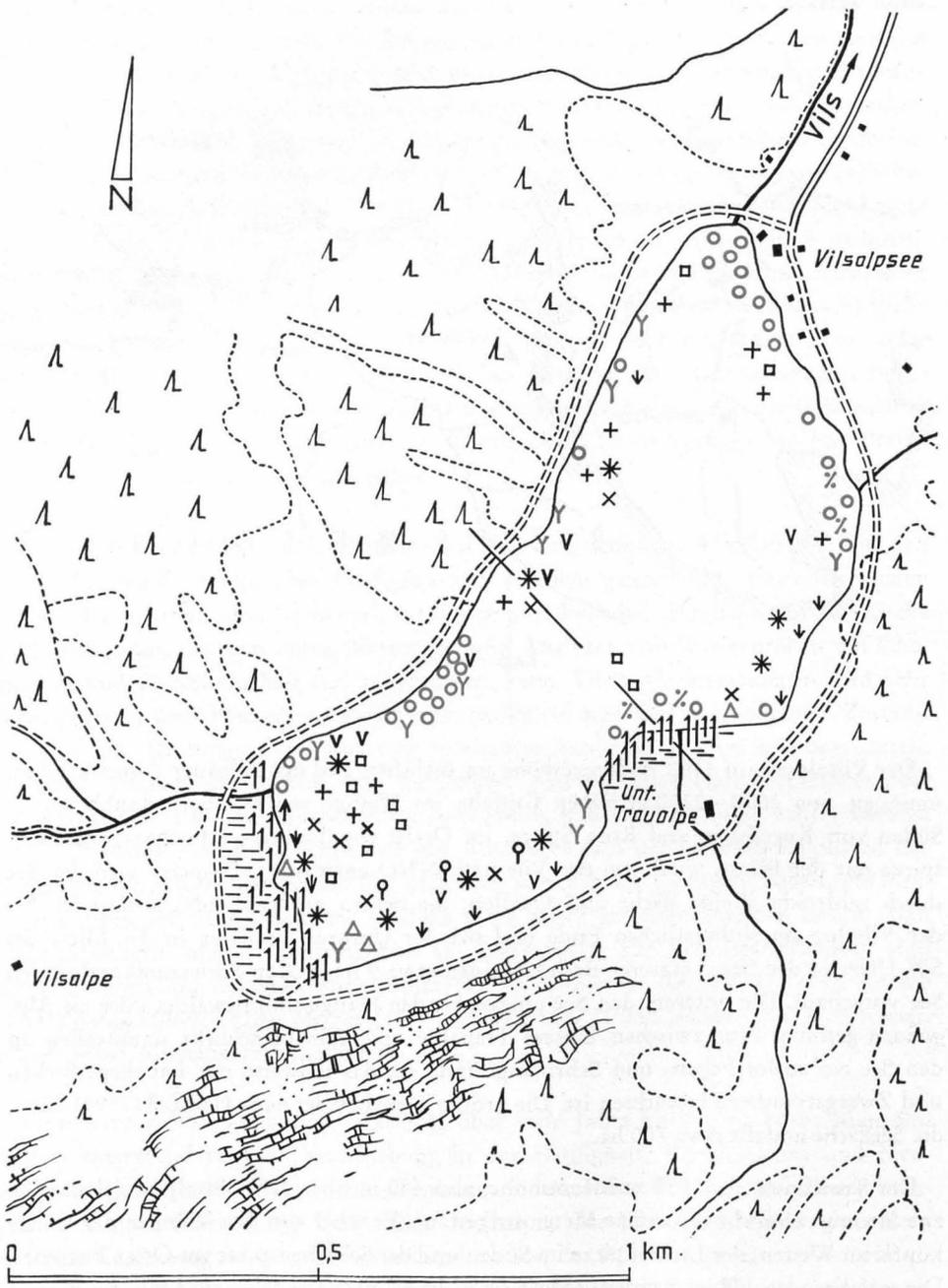
bei der Landsberger-Hütte sollen vorgestellt und die Ursachen unterschiedlicher floristischer Zusammensetzungen an den einzelnen Uferstrecken in dieser Seengruppe ge-
deutet werden.

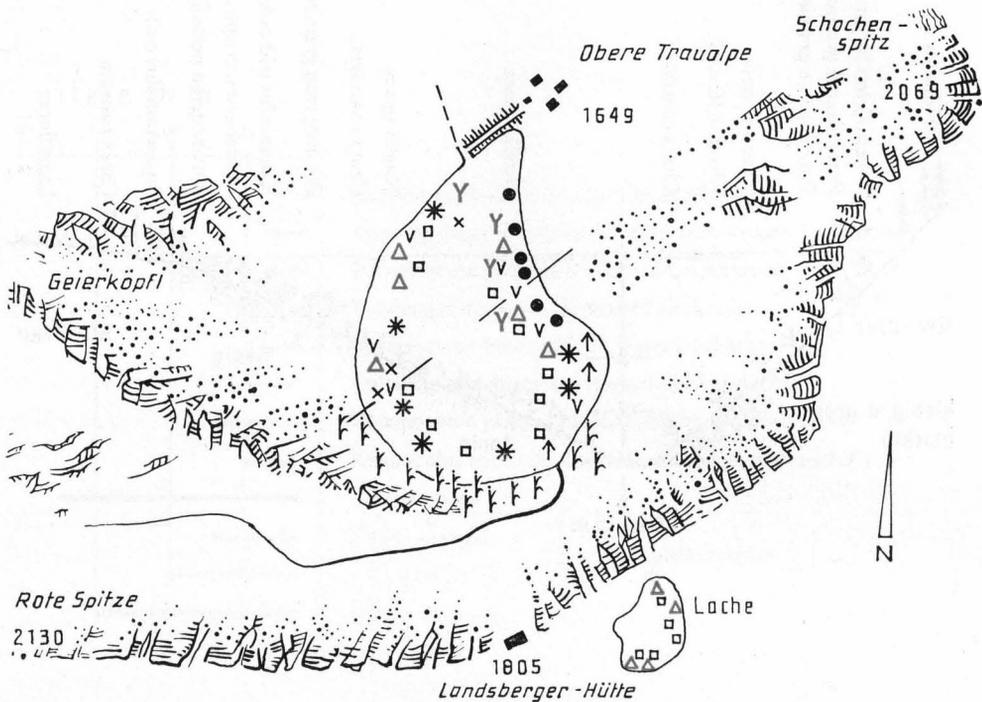


Lage der Seen

Der Vilsalpsee auf 1168 m Meereshöhe im östlichen Teil der Allgäuer Alpen gelegen, umsäumt von 2000—2200 m hohen Gipfeln, im Westen von Gaishorn-Rauhhorn, im Süden von Kugelhorn und Rote Spitze, im Osten von Lachen-, Schochen- und Sulzspitze mit der Blässe, wird von der Vils nach NNO entwässert. Gespeist wird der See durch zahlreiche kleine Bäche und Quellen; die beiden größten Zuflüsse münden bei der Vilsalpe am südwestlichen Ende und bei der Unteren Traualpe in der Mitte des SW-Ufers in den See. Letzterer Bach hat einen etwa 9 ha großen Schwemmkegel in den See vorgebaut. Die unteren, den See umgrenzenden Hänge sind bewaldet oder als Alpweiden genutzt. Nur zwischen Untere Traualpe und Vilsalpe schließt unmittelbar an den See ein steiles Felsen- und Schrofengelände an, das teilweise mit Latschen, Birken und Zwergsträuchern bewachsen ist. Die größte Tiefe beträgt nach Halbfaß (1895) 27 m, die Seefläche umfaßt etwa 700 ha.

Der Traualpsee auf 1650 m Meereshöhe, also 480 m über dem Vilsalpsee gelegen, ist zur Stromgewinnung um einige Meter aufgestaut. Er wird von den Wänden der Geierköpfe im Westen, der Lachenspitze im Süden und der Schochenspitze im Osten begrenzt. Die umgebenden Hänge werden, soweit sie nicht zu steil und felsig sind wie die Partien im Süd- und Südostufer, als Alpweiden von der nahe gelegenen Oberen Traualpe genutzt. In den steilen, wasserzügigen Hängen hat sich Grünerlengebüsch angesiedelt.





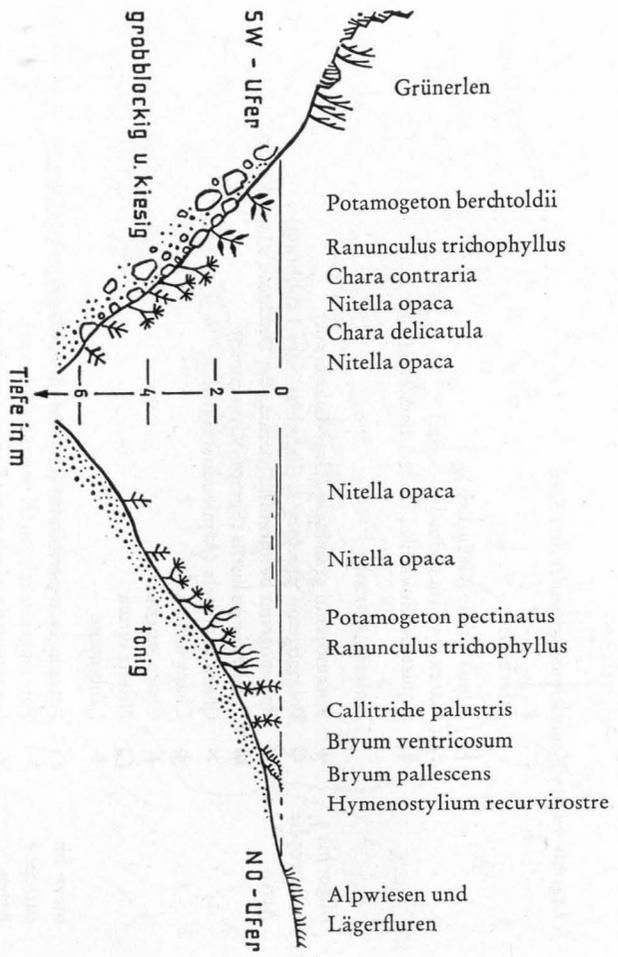
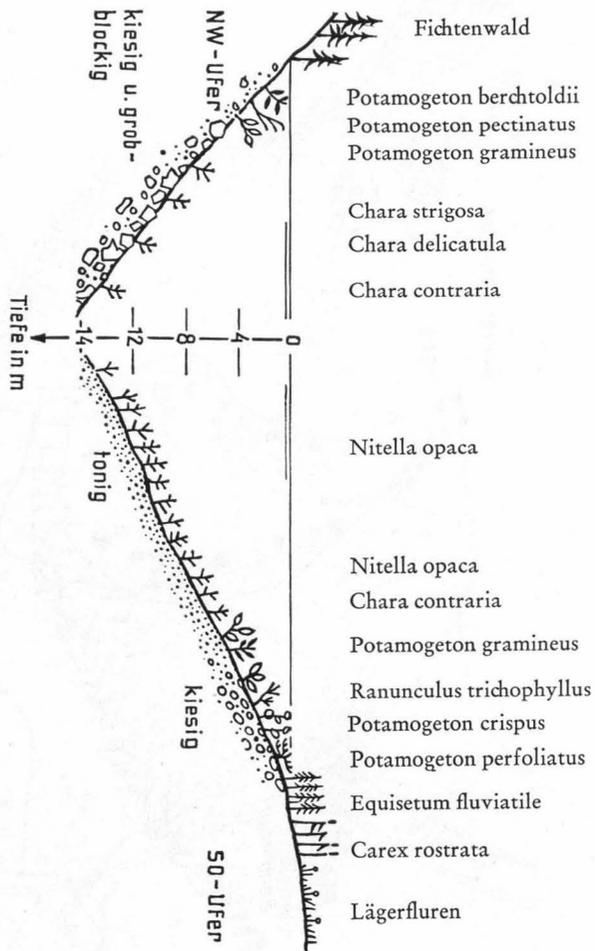
Legende zu den Vegetationskarten der drei Seen

Uferbereich

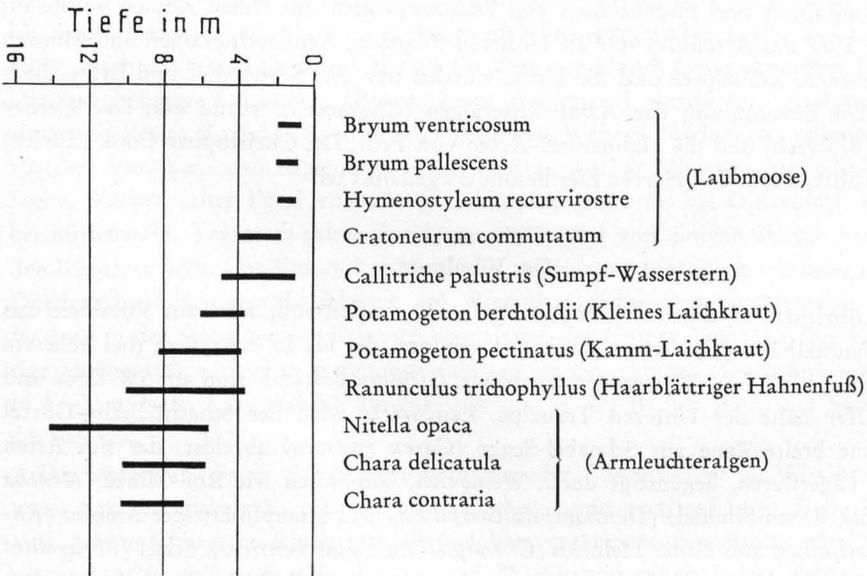
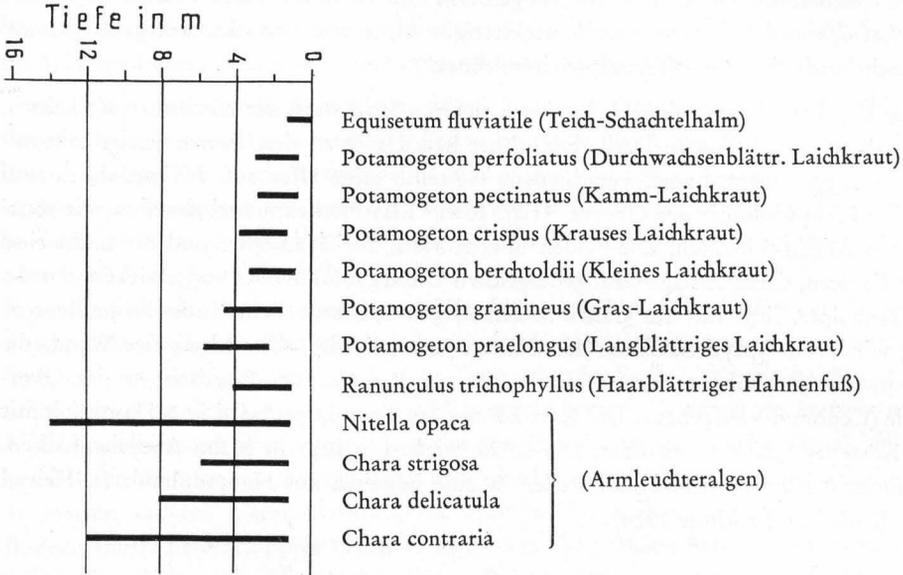
- ☰ *Alnus viridis* (Grün-Erle)
- *Carex rostrata* (Schnabel-Segge)
- ||| *Equisetum fluviatile* (Teich-Schachtelhalm)

Unterwasserrasen

- | | | |
|-----------------------------|---|--|
| oligo- bis mesotrophe Arten | ↓ | <i>Potamogeton gramineus</i> (Gras-Laichkraut) |
| | ♀ | <i>Potamogeton praelongus</i> (Langblättriges Laichkraut) |
| | ∇ | <i>Potamogeton berchtoldii</i> (Kleines oder Berchtold's Laichkraut) |
| | ● | <i>Callitriche palustris</i> (Sumpf-Wasserstern) |
| | × | <i>Chara contraria</i> (Armleuchteralgen) |
| | * | <i>Chara delicatula</i> |
| | + | <i>Chara strigosa</i> |
| | □ | <i>Nitella opaca</i> |
| | ↑ | Laubmoose |
| meso- bis eutrophe Arten | ○ | <i>Potamogeton perfoliatus</i> (Durchwachsenblättriges Laichkraut) |
| | × | <i>Potamogeton crispus</i> (Krauses Laichkraut) |
| | Y | <i>Potamogeton pectinatus</i> (Kamm-Laichkraut) |
| | △ | <i>Ranunculus trichophyllus</i> (Haarblättriger Hahnenfuß) |



Vegetationsprofile von Vilsalpsee (oben) und Traualpsee (unten)



Vertikale Verteilung der Wasserpflanzen im Vilsalpsee (oben) und Traualpsee (unten)

Am Südende des Sees ragt ein etwa 150 m hoher Felsriegel auf, eine Karschwelle, hinter der die Lache bei 1770 m unmittelbar am Fuß der Wände der Lachenspitze liegt. Der etwa 180 m lange und 100 m breite Bergsee wird von Latschenfeldern, Alpwiesen und Schuttkaren umgrenzt. Der Felsriegel, auf dem die Landsberger-Hütte liegt, ist von einem Restbestand aus Arve, Fichte, Vogelbeere und vereinzelt Birke und als Unterholz von Latsche und Behaarter und Rostblättriger Alpenrose bestockt. Gelegentlich wird die Lache auch als Oberer Traualpsee bezeichnet.

Der Vilsalpsee liegt geologisch in einem tieferen Stockwerk der nördlichen Kalkalpen, das man früher als Allgäu-Decke bezeichnet hat. Da er an der Grenze zweier tektonischer Schuppen liegt, bauen verschiedene Gesteine seine Ufer auf. Hauptsächlich sind dies der Hauptdolomit der Oberen Trias, sowie Lias-Fleckenmergel des Jura, die sogenannten Allgäu-Schichten. Die beiden oberen Seen, der Traualpsee und die Lache sind echte Karseen, deren Anlage vom geologischen Untergrund bereits vorgezeichnet wurde. Der Traualpsee liegt fast zur Gänze in den Allgäu-Schichten. Seine rückwärtige Begrenzung wird von Aptychenkalken des Oberen Jura gebildet, die rückwärtige Wand, die Karschwelle der höher gelegenen Lache, ist aus Breccien und Sandsteinen der Oberkreide (Cenoman) aufgebaut. Die Karschwelle des Traualpsees wird von Hauptdolomit und Kössener Schichten gebildet. Die Lache wiederum liegt in Malm-Aptychenkalken. Die meisten höheren Gipfel und steilen Wände bestehen aus Hauptdolomit (s. Heissel 1937, Kockel und Richter 1924).

Die Vegetation der Seen

Durch Abtauchen mit einem Preßlufttauchgerät und durch Abfahren des Ufers mit einem Ruderboot und Heraufholen von Pflanzenproben mit einem Rechen wurde im Sommer 1977 das Arteninventar an Höheren Pflanzen, Armelechteralgen und Moosen aufgenommen. Traualpsee und die Lache wurden nur mit Schnorchel und Brille abgetaucht. Die Bestimmung der Armelechteralgen (Characeen) wurde von Dr. Werner Krause (Biberach) und die Hahnenfuß-Arten von Prof. Dr. Christopher Cook (Zürich) durchgeführt, wofür den Herren hier besonders gedankt sei.

Der Vilsalpsee

Die Röhrlichtzone, die hier nur kurz gestreift werden soll, wird am Vilsalpsee aus Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) gebildet, der bis in etwa 1 m (bei höherem Wasserstand bis 1,5 m) Wassertiefe vordringt. Größere Bestände sind am SW-Ende und am O-Ufer nahe der Unteren Traualpe. Landwärts wird der Schachtelhalm-Gürtel durch eine breite Zone aus Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) abgelöst, der sich Arten feuchter Lägerfluren, begünstigt durch Weidevieh, beimischen wie Roß-Minze (*Mentha longifolia*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia caespitosa*) und Stumpfbältriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*) und Guter Heinrich (*Chenopodium bonus henricus*). Schilf (*Phragmites communis*) fehlt im ganzen Seebereich; nur etwa 100 m unterhalb des Auslaufes aus dem See, also in der Vils, kommt ein größerer Schilfbestand vor. Als etwas wärmeliebende Art

bleibt im allgemeinen das Schilf im Nordalpenraum ab 1100 m allmählich aus. Sicherlich beeinträchtigen neben geringen Jahrestemperaturen auch lange Vereisungszeiten, Eistrieb im späten Frühjahr und möglicherweise auch relativ geringer Nährstoffgehalt der Gebirgseen das Schilfwachstum. Günstige Nährstoffversorgung, die in einem Fließgewässer meist besser gegeben ist als in einem stehenden Gewässer, und geringere Vereisungsgefahr ist am Auslauf des Vilsalpsees durchaus vorhanden, so daß möglicherweise aus diesen Gründen bei 1170 m Meereshöhe sich noch ein üppiger Schilfbestand entwickeln konnte.

Die Zone der Schwimmblattgesellschaften, z. B. mit See- oder Teichrose, fehlt hier vollständig. Die Wasserpflanzengesellschaften beginnen gleich mit den Unterwasserrasen, die im oberen Tiefenbereich zwischen 1 und 6 m stellenweise aus der Laichkrautzone besteht und folgende Arten aufweist: Durchwachsenblättriges Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*), Krauses Laichkraut (*P. crispus*), Gras-Laichkraut (*P. gramineus*), Kleines oder Berchtold's Laichkraut (*P. berchtoldii*), Langblättriges Laichkraut (*P. praelongus*) Kamm-Laichkraut (*P. pectinatus*) und Haarblättriger Hahnenfuß (*Ranunculus trichophyllus*). An die Laichkrautzone schließt sich der Unterwasserrasen aus Characeen (Armleuchteralgen), der bis auf maximal 14 m Tiefe geht. An Stellen, wo der Laichkrautrasen fehlt, steigen die Characeen bis auf 1 m Wassertiefe herauf. *Potamogeton perfoliatus* und *P. crispus* bilden vor allem am Auslauf des Sees (am Bootsteg beim Gasthaus), teilweise am O-Ufer, dann an den Einmündungen der Bäche von der Trau- und der Vilsalpe und an einigen anderen kleinen Gräben, die aber bei Starkregen reichlich Geschiebe- und Bodenmaterial liefern, üppige Bestände in 1—3 m Tiefe. Beide Arten haben in nährstoffreichen Gewässern ihre Hauptverbreitung. *Potamogeton gramineus* und *P. berchtoldii*, meist vereinzelt und nur selten in dichten Beständen auftretend, konzentrieren sich auf die Uferpartien, die von Durchwachsenblättrigem und Krausem Laichkraut nicht besiedelt werden. *Potamogeton berchtoldii*, eine Pflanze klarer, mäßig nährstoffreicher Seen, habe ich auch im Alpsee und Alatssee bei Füßen mehrfach angetroffen (siehe Fröbrich et al. 1977). Auch das Gras-Laichkraut gilt als ein Vertreter klarer, unverschmutzter Gewässer. Das Langblättrige Laichkraut (*Potamogeton praelongus*) wurde am Vilsalpsee nur an einigen Stellen (s. Karte) in 3—6 m Tiefe gefunden. Weitere Funde dieser seltenen Pflanze aus dem Voralpen- und Alpenraum liegen im Staatsherbar München vom Klostersee bei Seon, Simssee (alter Fund von 1917), Geißalpsee (1500 m) bei Oberstdorf, Lautersee bei Mittenwald, Tegernsee (alter Fund von 1905) und von einigen älteren Funden aus den Kärntner Seen. Das Kamm-Laichkraut (*P. pectinatus*) tritt meist mit oder nahe dem Durchwachsenblättrigem Laichkraut auf. Besonders dichte und langblättrige Bestände wachsen in der Strömung des Triebwerkkanals bei der Untere Traualpe. Der Haarblättrige Hahnenfuß, verbreitet in ziemlich nährstoffreichen, ruhigen Gewässern, kommt hier in 1—3 m Tiefe, hauptsächlich am SO-Ufer und in der flachen Bucht am Südwestende des Sees vor.

Der Unterwasserrasen aus Armleuchteralgen oder Characeen ist im Vilsalpsee stellenweise stark entwickelt. Er erstreckt sich zwischen 1 und maximal 14 m Tiefe. Besonders ausgedehnte Characeen-Rasen mit allen 4 hier vorkommenden Arten, nämlich *Chara contraria*, *Ch. delicatula*, *Ch. strigosa* und *Nitella opaca* sind in der flachen, 2—5 m tiefen Zone am SW-Ende und am SO-Ufer, während an Stellen mit üppigen Laichkraut-

rasen mit *Potamogeton perfoliatus* u. a. die Characeen fehlen oder erst in größerer Tiefe vorkommen. Auf dem felsigen, grobblockigen, teilweise steil abfallendem Untergrund am NW-Ufer konnte sich kein geschlossener Characeen-Rasen entwickeln; nur vereinzelt oder in Gruppen wachsen die 3 hier vorkommenden *Chara*-Arten. *Nitella opaca* wurde auf dem grobblockigen Untergrund nicht gefunden; sie fehlt dort oder ist zumindest selten, während sie auf dem an Feinschlamm und Mudde reichen Untergrund am O-Ufer bis auf 14 m Tiefe dichte, zusammenhängende Rasen bildet. Dort wurden allerdings mehr absterbende Exemplare ab etwa 8 m Tiefe angetroffen, deren Sprosse von schleimigen, schmutzig roten Fäden der Burgunder Blutalge (*Oscillatoria rubescens*) verklebt waren. Diese Erscheinung konnte ich auch im Alpsee bei Füssen beobachten.

Die Characeen sind fast alle Bewohner nährstoffarmer, relativ sauberer Gewässer, dies gilt besonders für *Chara strigosa*, die sich hauptsächlich auf kalte Gebirgsseen beschränkt (Mígula 1897).

Zu erwähnen ist noch das Laubmoos *Cratoneurum commutatum* in 0—1 m Tiefe im südwestlichen Teil des Sees an Felsen und am tonig, kiesigen Seegrund bei der Vils-einmündung.

Der Traualpsee

Eine Röhricht- und Schwimmblattzone fehlen am Traualpsee. Die Unterwasserrasen beginnen mit Ausnahme der *Callitriche*-Bestände am O-Ufer erst ab etwa 2—3 m Tiefe. Das Vorkommen von Berchtolds- und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii* und *P. pectinatus*) bewegt sich zwischen 2 und 3 m, während *Chara delicatula*, *Ch. contraria*, *Nitella opaca* und *Ranunculus trichophyllus* (teilweise in der ssp. *eradicatus* (Laest.) C. D. K. Cook) hauptsächlich zwischen 3 und 7 m Tiefe wachsen. Nur am O-Ufer ist zwischen 0,5 und 2 m Tiefe ein dichter Rasen aus Sumpf-Wasserstern (*Callitriche palustris*) ausgebildet, der im 2 m Tiefenbereich stark aus *Potamogeton pectinatus* durchmischt ist. *Callitriche palustris* steigt in den Alpen bis über 2000 m und wurde z. B. am Fellhorn (Allgäuer Alpen) bei 2000 m, am Schachen (Wettersteingebirge) bei 1850 m oder am Hohen Laafeld (Berchtesgadener Alpen) bei 2000 m, meist in grasigen Wasserstellen oder kleinen Seen gefunden. Hier im Traualpsee blühte und fruchtete sie reichlich unter Wasser. Auf dem feinsandigen oder schlammigen Untergrund am O-Ufer wachsen bei 0,5—1 m Tiefe noch vereinzelt Laubmoosrasen, bestehend aus *Bryum ventricosum*, *B. pallescens* und gelegentlich aus *Hymenostylium recurvirostre*. Die häufigsten Pflanzen im Traualpsee sind *Nitella opaca* und *Ranunculus trichophyllus*, die dichte, dunkelgrüne Rasen auf dem muddereichen Boden bilden, auf dem auch in 0,5—1 m Tiefe die oben genannten Laubmoose wachsen. Thunmark (1931) berichtet von ausgedehnten *Bryum ventricosum*-Rasen in 2—4 m Tiefe und von *Nitella opaca*-Beständen auf Gytia oder Mudde am See Fiolen. Ansonsten ist *Bryum ventricosum* eine Charakterart von kalkhaltigen Quellen und Mooren. Die übrigen Characeen beschränken sich auf den südwestlichen, teilweise grobblockigen oder gerölligen Uferbereich. In der Nähe des kleinen Wasserfalles unter den Felswänden am Südufer sammelte ich noch in 2 m Tiefe das Laubmoos *Cratoneurum commutatum*, ein Charaktermoos überrieselter Kalkfelswände, das hier in den See gespült wurde und für eine gewisse Zeit noch weiterwächst.

Hinsichtlich des Nährstoffverhältnisses haben wir im Traualpsee an oligo-mesotrophen Arten *Chara contraria*, *Ch. delicatula*, *Nitella opaca*, *Callitriche palustris* und *Potamogeton berchtoldii* und an meso-eutrophen Arten *Ranunculus trichophyllus* und *Potamogeton pectinatus*, wobei *Nitella opaca* unter den Characeen am weitesten in die höheren Trophiestufen gehen dürfte. Nach Migula (1897) ist *Nitella opaca* weniger lichtbedürftig und stellt an die Standorte weniger Ansprüche als die übrigen Characeen.

Die Lache

Dieser kleine See unterhalb der Landsberger-Hütte wird ab etwa 2—6 (7) m Tiefe von einem dichten Gürtel aus *Ranunculus trichophyllus* und *Nitella opaca* besiedelt. Der Untergrund besteht wiederum aus tonigen Sedimenten. Der oberste 2-m-Bereich ist wohl infolge Wasserspiegelschwankungen mit Ausnahme von Algenwatten weitgehend vegetationsfrei. Der Wasserstand war im August bei dem feuchten Sommer 1977 relativ hoch.

Der Einfluß von außen auf die Unterwasservegetation

Betrachtet man die Verteilung und Häufigkeit der einzelnen Wasserpflanzen in den drei Seen, so kann man eine Gruppierung und Häufung von meso-eutrophen Arten einerseits und oligo-mesotrophen Pflanzen andererseits erkennen, die deutlich Zusammenhänge mit den Einflüssen der umgebenden Seehänge, Uferpartien und Zuläufe erkennen lassen. Eine Häufung von meso-eutrophen Arten wie *Potamogeton perfoliatus* und *P. crispus* haben wir an den Uferbereichen, wo Alpweiden und Wiesen anschließen, dann an den Einmündungen von Bächen und Rinnsalen, die entweder aus Weidegebieten (Vilsalpe, Traualpe) kommen oder die bei Starkregen große Geschiebe- und Humusmengen transportieren (s. Abb. 2). Besonders auffällig ist der Einfluß der Alpweide am Steilhang am SW-Ufer nahe der südwestlichen Seespitze. Dort bildet *Potamogeton perfoliatus* dichte, undurchdringliche Bestände, die Characeen bleiben aus oder beschränken sich auf die tieferen Bereiche. Sicherlich wird der eutrophierende Effekt der Alpweide noch durch die Bacheinmündung aus dem Gebiet der Vilsalpe verstärkt.

Eine Anreicherung von oligo-mesotrophen Arten wie Characeen oder *Potamogeton berchtoldii*, *gramineus* und *praelongus* haben wir an den Uferbereichen, an denen sich bewaldete oder felsige Hänge anschließen (siehe Karte 1). In der Bucht am südwestlichen Ende des Sees kommen Arten beider Gruppen vor, am Rand und im Mündungsbereich des Baches von der Vilsalpe eutrophe Arten, weiter seewärts oligotrophe Laichkraut-Arten und Characeen. Unterirdische Quelltrichter wurden im Seegrund immer wieder gefunden.

Der eutrophierende Einfluß von zeitweise boden- und humusführenden Rinnsalen auf die Wasservegetation macht sich oft nur auf 5—10 m lange Uferstrecken bemerkbar, so daß im Uferbereich eines größeren, bewaldeten Hanges wie am NW-Ufer mit vielen Zuläufen die oligotrophen Characeen-Rasen von den eutrophen Laichkrautgesellschaften immer wieder unterbrochen werden, was in der Karte oft nicht mehr darstellbar ist. Das Verteilungsmuster der Wasserpflanzen widerspiegelt also die Verteilung von Intensiv-

flächen wie Alpweiden und extensiv oder nicht genutzten Flächen wie Wald- und Felspartien. Zuläufe aus Weidegebieten oder aus Gebieten mit zeitweise hohem Nährstoff- und Geschiebetransport haben ähnliche Wirkung wie intensiv genutzte Flächen.

Der Traualpsee ist mit seiner viel geringeren Wassermenge — mit Ausnahme der südlichen Uferpartien — von Alpflächen umgeben. Eine Trennung in eu- und oligotrophe Artengruppen ist stärker verwischt. Wohl häufen sich am östlichen Teil die meso-eutrophen Arten wie *Potamogeton pectinatus* und *Ranunculus trichophyllus* und *Chara contraria* und *Ch. delicatula* konzentrieren sich auf den grobblockigen süd- und südwestlichen Bereich mit anschließenden Felshängen, aber auch in den übrigen, von Almflächen umsäumten Uferstrecken wächst ab 4 m Tiefe *Nitella opaca*, die allerdings am wenigsten empfindlich gegen Nährstoffanreicherung unter den Characeen sein dürfte.

In der Lache unterhalb der Landsberger-Hütte war eine Gruppierung in eu- und oligotrophe Arten nicht erkennbar, da die Artenzahl bei den extremen Wachstumsbedingungen zu gering und infolge der schlechten Sichtweite im Wasser eine genaue Kartierung erschwert war. Zudem sind die Einhänge des winzigen Sees mehr oder weniger gleichmäßig als Schaf- und Jungviehweiden genutzt, gleich ob es lockere Latschenbestände oder steinige Hänge mit lockeren Rasengesellschaften sind, so daß die Einflüsse von außen ziemlich gleichartig sein dürften. Die üppigen Rasen aus Haarblättrigem Hahnenfuß, stellenweise Bildung von Algenwatten und geringe Sichtweite im Wasser (Planktonreichtum) deuten den eutrophen Zustand des kleinen und daher wenig belastbaren Sees an.

Bei einer vergleichenden Betrachtung des Arteninventars der Unterwasservegetation in den drei Seen hinsichtlich der Trophiestufen ist der Vilsalpsee mit größten Wassermenge als oligo- bis mesotrophes Gewässer einzustufen, das stellenweise, so auch durch den Zufluß aus dem Traualpsee stärker eutrophiert wird. Der wesentlich kleinere Traualpsee und die Lache sind als meso- bis eutrophe Gewässer anzusehen, die bereits Tendenzen zur stark eutrophen Entwicklung zeigen. Auf die Belastbarkeit von Seen in Abhängigkeit der mittleren Seetiefe und Volumen weisen Vollenweider (1968) und Gächter (1971) hin.

Der Unterschied zwischen den untersuchten Seen äußert sich auch in der Sichtweite, die im August in der Reihenfolge Vilsalpsee (5—6 m), Traualpsee (2,5 bis maximal 3 m) und in der Lache (1—1,5 m) abnahm. Auch Melzer (1976) fand an den Osterseen eindeutige Zusammenhänge zwischen Sichttiefe und Seenbelastung. Die Trübung des Wassers und der relativ hohe Schwebanteil in den beiden oberen Seen steht auch im Einklang mit den teilweise mächtigen Ablagerungen aus feinen, tonigen Sedimenten, die am Vilsalpsee sich hauptsächlich auf die Mündungsbereiche der beiden größeren Bäche, bewachsen von *Nitella*-Rasen, beschränkte. Diese Unterschiede sind u. a. in der Geologie und in der Nutzungs- bzw. Vegetationsform der anliegenden Uferhänge begründet. Am Vilsalpsee ist etwa die Hälfte der Seehänge bewaldet oder die Felswände bestehen aus Hartkalken. Die als Alpweiden genutzten Hänge der beiden oberen Seen bestehen, so vor allem am Traualpsee, aus Allgäu-Schichten, die tiefgründig verwittern und lehmiges, toniges Material liefern. Der Oberflächenabfluß und damit der Abtrag an Feinmaterial ist bei Starkregen auf Alpflächen um das 10- und Mehrfache höher als auf bewaldeten

oder mit Zwergsträuchern bewachsenen Hängen, wobei die Hangneigung nur eine untergeordnete Rolle spielt (s. Karl und Porzelt 1976, Toldrian 1974). Zudem sind in den Oberhängen der Traualpe zahlreiche Blaiken oder Blattanbrüche, aus denen ständig Feinmaterial abgespült wird.

Die eingebrachten Nährstoffe in den oberen Seen kommen im Pflanzenwachstum deshalb nicht zur vollen Wirkung, weil die Temperaturverhältnisse bei der Höhenlage von rund 1600 und 1770 m für die meisten eutrophen Arten zu ungünstig sind. Von den nährstoffliebenden Arten dürfte *Potamogeton pectinatus* die niedrigsten Wassertemperaturen ertragen. Diese Art hatte auch am Vilsalpsee am Einlauf des merklich kühleren Kraftwerkskanals (aus dem Traualpsee in Druckrohren kommend) besonders dichte Bestände ausgebildet, während im etwa 200 m entfernten, wesentlich wärmeren Mündungsbereich des natürlichen Traualpsees-Ausflusses *Potamogeton perfoliatus* reichlich zur Entwicklung kam. Bessere Nährstoffversorgung in der stärkeren Strömung dürfte zusätzlich die Wachstumsbedingungen für *Potamogeton pectinatus* erhöhen. Am Bodensee wurde bei zunehmender Eutrophierung ein Anwachsen und Größerwerden der Kamm-Laichkrautrasen beobachtet (Lang 1967, 1973).

So unberührt und sauber viele Gebirgseen erscheinen, sind sie bereits stark belastet, gleich ob durch die Viehwirtschaft oder durch Gastwirtschaften und ungeordnete Hüttenbetriebe, deren Belastung für die Alpen nicht zu unterschätzen ist.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Thomas Schauer, Ziegelei 3, 8191 Gelting

Literatur

- Ambühl, H.: Seenreinhaltung — ein ökologisches Problem. Österr. Wasserwirtschaft, H. 11/12, 1975.
- Fröbrich, G., Mangelsdorf, J., Schauer Th., Streil, J., Wachter H.: Gewässerkundliche Studie über sechs Seen bei Füssen im Allgäu. Schriftenreihe d. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft, H. 3, 1977.
- Gächter, R.: Zur Frage der Einleitung von gereinigtem Abwasser in Seen. Schweiz. Z. Hydrol. 34, 1, 1971.
- Halbfaß, W.: Tiefen- und Temperaturverhältnisse einiger Seen des Lechgebietes. Petermanns Geogr. Mitt. 10, 1895.
- Heissel, W.: Geologie der Vilser Alpen. Jb. geol. Bundesanst. 87, Wien, 1937.
- Karl J. und Porzelt, M.: Vergleichende Messungen von Abfluß und Bodenabtrag. Bau intern, Zeitschr. d. Bayer. Staatsbauverwaltung, 1976.
- Kockel, C. W. und Richter, M.: Über die Tektonik der Vilser und Hohenschwangauer Alpen. Verh. geol. Bundesanst., Wien, 1924.
- Kohler, A.: Submerse Makrophyten und ihre Gesellschaften als Indikatoren der Gewässerbelastung. Beitr. naturk. Forsch. Süd.-Dtl. 34, 1975.
- Kohler, A., Wonneberger, R. und Zeltner, G.: Die Bedeutung chemischer und pflanzlicher „Verschmutzungsindikatoren“ im Fließgewässersystem Moosach (Münchener Ebene). Arch. Hydrobiol. 72, 1973.
- Kohler, A., Brinkmeier, R. und Vollrath, H.: Verbreitung und Indikatorwert der submersen Makrophyten in den Fließgewässern der Frieberger Au. Ber. Bayer. Bot. Ges. 45, 1974.
- Krause, A.: Einfluß der Eutrophierung und anderer menschlicher Einwirkungen auf die Makrophytenvegetation der Oberflächengewässer. Ber. über Landwirtsch. 50, 1972.
- Lang, G.: Die Vegetationsveränderungen am Bodenseeufer in den letzten hundert Jahren. Schrift. Ver. Gesch. d. Bodensees 86, 1968.
- Die Ufervegetation des Bodensees im farbigen Luftbild. Landeskd. Luftbildauswertung i. mitteleurop. Raum 8, 1969.
- Die Makrophytenvegetation in der Uferzone des Bodensees. Landessammlung f. Naturk. Karlsruhe 12, 1973.
- Melzer, A.: Makrophytische Wasserpflanzen als Indikatoren des Gewässerzustandes oberbayerischer Seen. Dissertationes Botanicae 34, Vaduz, 1976.
- Migula, W.: Characeen. Rabenhorst's Kryptogamenflora v. Deutschland, Österreich und der Schweiz 5, 1897.
- Pietsch, W.: Ausgewählte Beispiele für Indikatoreigenschaften höherer Wasserpflanzen. Arch. Natursch. Landsch.forsch. 12, 1972.
- Schauer, Th. in: Näher, W., Mangelsdorf, J., Scheurmann, K.: Der Waginger-Tachingener-See. — Schriftenreihe Bayer. Landesstelle f. Gewässerk. 9, 1974.
- Thunmark, S.: Der See Fiolen und seine Vegetation. Acta Phytogeogr. Suecia II, 1931.
- Toldrian, H.: Wasserabfluß und Bodenabtrag in verschiedenen Waldbeständen. Allg. Forstzeitschr. 29, 1974.
- Vollenweider, R.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Seen- und Fließgewässereutrophierung unter besonderer Berücksichtigung des Phosphats und Stickstoffs als Eutrophierungsfaktor. OECD-Bericht DAS/CSJ/68, 27, 1968.

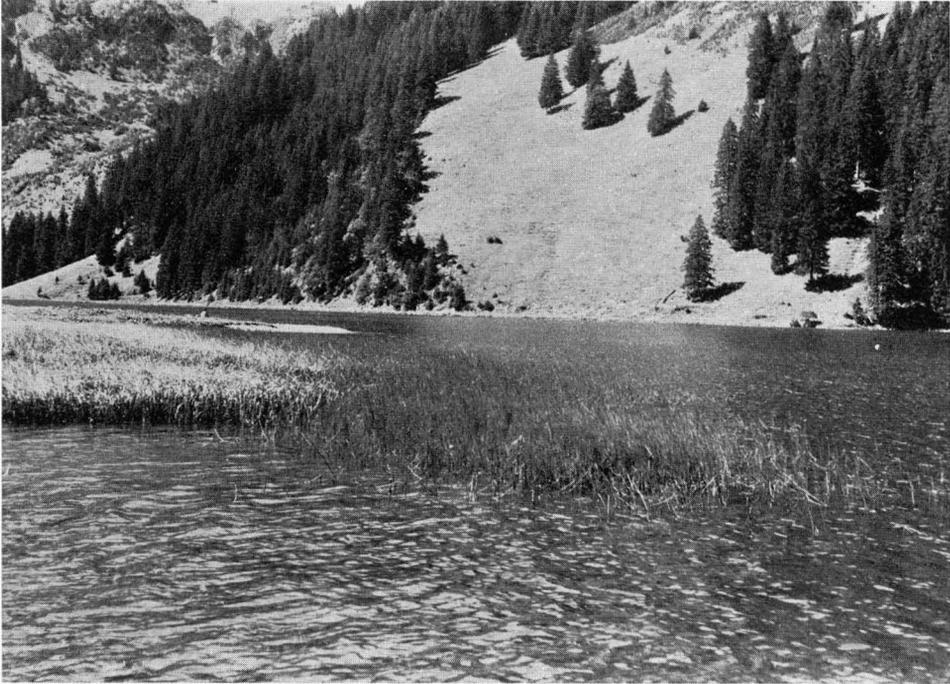


Abb. 1 An Stelle von Schilfröhricht ist an den höher gelegenen Bergseen wie hier am Vilsalpsee (1170 m) ein breiter Gürtel aus Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) ausgebildet, daran schließt sich eine Zone aus Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) an.



Abb. 2 Auch kleine Rinnsale an Wiesenhängen im Uferbereich bringen bei Starkregen Geschiebmassen, Humus und Nährstoffe in den See. An diesen Stellen ist eine üppige Unterwasservegetation aus Durchwachsenblättrigem und Krausem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus* und *P. crispus*) als Zeiger nährstoffreicher Gewässer entwickelt, während die Characeen-Rasen verschwunden sind.



Abb. 3 Dichter Unterwasserrasen aus Durchwachsenblättrigem und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus* und *P. pectinatus*) am Bootssteg bei der Gastwirtschaft an der Nordspitze des Vilsalpsees.



Abb. 4 Der ständige Wechsel von Waldparzellen und kleinen Wiesenstreifen mit Erosionsrinnen zeigt sich auch in einem ähnlichem Wechsel in der Unterwasservegetation (vergleiche Karte).



Abb. 5 Eine Alpweiese mit Anschluß an das NW-Ufer macht sich sofort in der Unterwasservegetation bemerkbar. Dort sind dichte Rasen aus *Potamogeton perfoliatus* und *P. pectinatus* entwickelt; die *Chara*-Rasen treten stark zurück.



Abb. 6 Verlandungszone am südwestlichen Ende des Vilsalpsees mit Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) und vielen Arten der Lägerfluren und feuchter Trittrasen wie Rasen-Schmiele (*Deschampsia caespitosa*), Roß-Minze (*Mentha longifolia*) und Alpen-Geiskraut (*Senecio alpinus*).



Abb. 7 Blick von der Karschwelle nahe der Oberen Traualpe auf den Vilsalpsee; vergleiche die Verteilung von Wald- und Alpflächen mit der Verteilung der Wasserpflanzen in der Vegetationskarte!



Abb. 8 Traualpsee (1600 m) mit Lachenspitze; neben einigen Grünerlenbeständen auf den quelligen, steilen Hängen (*Aptychen-Schichten*) und Restwäldern auf den Felsrippen (*Cenoman*) überwiegen Alpweiden und Hochstaudenfluren (*Allgäu-Schichten*). Auf der Karschwelle zur dahinterliegenden Lache sitzt die Landsberger-Hütte.



Abb. 9 Traualpsee mit Oberer Traualpe. Die weichen Allgäu-Schichten der Alpflächen zeigen zahlreiche Erosionsrinnen und Blattanbrüche oder Blaiken, aus denen bei Starkregen reichlich Feinmaterial und Nährstoffe in den See gelangen.



Abb. 10 Auf der Karschwelle zwischen der Lache und dem Traualpsee stockt ein Restbestand aus Arve, Fichte, Vogelbeere, Latsche und vereinzelt Birke. Alle Photos von Th. Schauer

Der Rothirsch

Von *Wolfgang Schröder*

Die meisten Menschen sehen nie einen freilebenden Rothirsch, obwohl er beispielsweise in allen mitteleuropäischen Ländern vorkommt. Allein in der Bundesrepublik Deutschland gibt es mehr als achtzig voneinander getrennte Vorkommen. Der Lebensraum des Rothirsches erstreckt sich von den Niederungen bis in das Hochgebirge, er schließt naturnahe Landschaften und solche, die vom Menschen stark verändert sind, ein. Besondere Fähigkeiten ermöglichen ihm diese breite Anpassung, nämlich

- das hochentwickelte und leistungsfähige Verdauungssystem
- ein differenziertes und flexibles Sozialverhalten
- durch Wanderungen weit voneinander liegende Einstandsgebiete zu verbinden
- die erworbene Kenntnis über den Lebensraum von Muttertier auf das Jungtier weiterzugeben.

In den Resten naturnaher Wälder in Ost- und Südosteuropa ist der Rothirsch selten; geringe Nahrungsmengen im geschlossenen Wald und der Wolf sind als Ursachen zu erkennen. Wo der Wolf lebt ist der Rothirsch meist so selten, daß dieser den Wald auf großen Flächen nicht gefährden kann. Dazu braucht es allerdings diesen — einzig ausreichend wirksamen — Raubfeind.

Die heutige Rothirschverbreitung in unserem Raum mit rotwildfreien Gebieten und inselartig eingestreuten Rotwildvorkommen geht auf die mittelalterlichen „Bannforste“ der Könige zurück. In vielen dieser Rothirschzentren führte eine intensive Hege zu hohen Hirschbeständen, aber auch zu Schäden am Wald, die heute sehr beachtet werden.

Leitbilder und Jagdtechnik der heutigen, klassischen Hirschjagd sind ein Ausfluß der vergangenen „herrenjagdlichen“ Epoche. Die künftige Behandlung des Rothirsches in unserer immer enger werdenden Landschaft wird neue Ziele kennen: Die Sicherung eines ausreichenden Verbreitungsgebietes und die Erhaltung des Rothirsches als Wildtier. Die Trophäe muß dabei in den Hintergrund treten. Neue regionale Planungen mit differenzierten jagdlichen und hegerischen Vorstellungen erscheinen notwendig.

Es gibt Tierarten mit eng begrenzten Ansprüchen an den Lebensraum. Der Steinbock gehört dazu. Nur bei einer ganz typischen Ausformung der Gebirge, nämlich bei ausreichend steilen, südlich exponierten Bergflanken kann er überwintern. Deshalb sagen ihm die sonnenreichen, niederschlagsarmen Bergzüge der Innenalpen besser zu als die nördlichen Randgebirge. Wer immer so anspruchsvoll ist, wird nie sehr zahlreich oder weit verbreitet sein.

Ganz anders ist dies beim Rothirsch. Sein Biotopspektrum ist geradezu unglaublich: Von den Meeresküsten erstrecken sich seine Vorkommen hinauf bis weit über die Waldgrenze, an die 3000 m über dem Meer. Dabei umfassen die Gebiete die atlantischen Klimabereiche in Schottland, die sommerschwülen und insektengeplagten Niederungen der Flußauen an Donau und Drau ebenso wie die Hochgebirge der Alpen mit kaltem und schneereichem Winter. Der Rothirsch ist nicht nur winterhart, sondern auch hitzetolerant. Beides zu können ist eine Kunst. Am erstaunlichsten ist jedoch die von ihm besiedelte Palette der Vegetationsformen. Das beginnt mit den hochproduktiven Laubbaumgebieten der Auewälder, reicht über die trockenen Kiefernstandorte des Atlasgebirges in Afrika, den Brüchen und Mooren in Osteuropa zu praktisch allen Waldformen, die die Natur in seinem Areal bietet. Ähnlich ist es bei den vom Menschen geformten Wirtschaftswäldern. Naturnahe, aber doch forstlich genutzte Bergmischwälder mit Fichte, Buche, Tanne und Bergahorn sind dem Rothirsch Lebensraum, genauso wie die reine Fichte, die heute vielerorts natürliche Waldformen verdrängt hat. Dabei umspannt das Vorkommen alle Betriebsarten, den Kahlschlagbetrieb, den Plenterwald oder den Femelwald. Die Liste ist noch nicht zu Ende. Der Rothirsch ist nämlich nicht nur ein Tier des Waldes, sondern vermag auch völlig ohne ihn zu existieren. Große Herden leben im Schottischen Hochland, in Heide- und Graslandschaften, ohne je einen Baum zu sehen. Auch das kann der Rothirsch. In seiner Anpassungsfähigkeit übertrifft er die meisten Tiere. Diese außergewöhnliche „Plastizität“ sichert ihm ein großes natürliches Verbreitungsareal. Vom Atlasgebirge in Afrika im Süden bis Norwegen und Schweden im Norden. Von Spanien im Westen bis tief in den osteuropäischen Raum und weiter nach Asien. Dort, in Asien, ist der Ursprung der Art anzunehmen, die sich westlich in unsere Länder mit den rothirschähnlichen Formen und östlich mit den Maral-Wapiti-ähnlichen Formen ausgedehnt hat.

Der große entwicklungsgeschichtliche Erfolg des Rothirsches ist durch eine Reihe von besonderen Eigenschaften zu erklären. Einige dieser wesentlichen Merkmale möchte ich im folgenden näher beschreiben. Der Rothirsch ist in unserer Landschaft — so, wie wir ihn heute sehen — nur zu verstehen, wenn wir ihn als Ergebnis einer langen Mensch-Rothirsch-Entwicklung begreifen. Auch diesen Gesichtspunkt möchte ich ansprechen.

In diesem Beitrag wird „Rothirsch“ als Artnamen im zoologischen Sinne gebraucht. Er bezieht sich daher auf beide Geschlechter.

Soziale Organisation

Viele Rothirsche leben nicht allein, sondern in Rudelgemeinschaften. Das ist seit altersher bekannt. Manches aus dem Sozialverhalten der Tiere war uns durch Beobachtungen und Überlieferungen geläufig. Neue Einblicke, ja eine neue Ära der Betrachtung des Rothirsches begann in den dreißiger Jahren mit der Verwirklichung des Wunschtraumes eines jungen Engländers. Der frischgebackene Zoologe F. Fraser Darling hatte zuviel seiner Zeit in Oxfords Universitätsgebäuden verbracht. Er wollte aus ihnen heraus. Seine konstruktive Unruhe mündete in einer Feldstudie zum Verhalten des Rothirsches im Schottischen Hochland. Zwei Jahre folgte Darling bei großen Entbehrungen mit gering gehaltener Ausrüstung den Hirschen. Seine Erfahrungen erscheinen in Buchform: „*A Herd of Red Deer. A study of animal behavior*“.

Heute noch, 45 Jahre nach Erscheinen der Erstauflage, ist dieses Buch für alle am Rothirsch Interessierten Pflichtlektüre. Besonders zwei Gründe sind es, die ihm den Ehrenplatz in der Rotwildliteratur sichern: Darling zeigte, daß tiefe Einblicke in die Lebensweise der Hirsche und somit das Geschehen in der Natur nur durch ausgiebige und intensive Beschäftigung mit dem Studienobjekt möglich sind. Auf Wildtiere übertragen heißt das **Feldarbeit**. Manche seither durchgeführte Studie unter ähnlichen Bedingungen, über den Wolf in Michigan, die Wildschafe in den Rocky Mountains bis hin zu den Studien über Gams in den Alpen, mag durch die faszinierende Darstellung der Pioniertat im Schottischen Hochland in den Köpfen junger Biologen angeregt worden sein. Noch etwas war neu. Die gründlichen Beobachtungen waren systematisch angelegt und die Ergebnisse fanden eine Interpretation, die dem Stand des biologischen Wissens der Zeit entsprach. So manche Schlußfolgerung war daher nicht mehr Vermutung, sondern hatte Hand und Fuß. Die Elemente des Rothirschverhaltens fügten sich somit zu einem runden Bild. Bis in die heutige Zeit folgten eine Zahl von Folgestudien in Schottland und auch anderswo. Sie alle fügen Mosaiksteinchen an Mosaiksteinchen zum Gesamtbild des Rothirschverhaltens.

Wenn hier einige Ausführungen zur sozialen Organisation vorangestellt werden, so hat dies einen besonderen Grund: Der biologische Sinn der typischen Organisationsform in der Nutzung der jeweiligen Umwelt soll uns dadurch deutlicher werden.

Die Rudelgemeinschaften des Rothirsches unterliegen einem Jahreszyklus. Sowohl die Jahreszeiten als auch der wechselnde physiologische Zustand der Tiere selbst, ob Setzzeit oder Brunft, bestimmen diese Veränderungen.

Außerhalb der Brunft leben die meisten Tiere in nach Geschlechtern getrennten Gruppen. Die Größe der Gruppen ist dabei sehr variabel und durch ein Bündel von Einflüssen bestimmt. Folgende Einzelfaktoren lassen einen Zusammenhang mit der Gruppengröße erkennen:

Deckung, Verteilung der Nahrung, Wetter, Populationsdichte, Geschlechterverhältnis.

Im offenen Gelände sind die Rudel oder Gruppen stets größer als bei reicher Deckung. Größere Gruppen schützen sich in offenem Gelände besser vor Feinden oder Störungen.

Die größten Gruppen werden dabei meist von Weibchen gebildet. Gelegentlich finden sich auch Männergesellschaften zu mehreren hundert Stück. Man kann solche in den Sommermonaten im Schweizerischen Nationalpark (*Alp Trupchun*) beobachten.

Noch wenig verstanden wird der Zusammenhang zwischen Dichte und Gruppengröße. Hier laufen die Beobachtungen auseinander (M i t c h e l l 1977 et al.). Deutlicher ist schon der Einfluß des Geschlechterverhältnisses; es führt bei einem Überwiegen der Hirsche zu kleinen Gruppen. Folgendes Experiment machte dies deutlich: Im berühmten Staatsjagdrevier Rominten des Dritten Reiches entschloß sich der zuständige Forstmeister, Walter Frevert, zu einer regelrechten „Alttierschlacht“, um sowohl Dichte als auch Geschlechterverhältnis zu verändern. In der Folge gab es keine großen Rudel, insbesondere Brunft- und Rudel mehr. Die Hirsche waren in der Brunft unruhig und standen mit ein bis zwei Stück Kahlwild in den Stangenwäldern. Das aber mißfiel dem oft in Rominten weilenden und hirschbesessenen Reichsjägermeister sehr. Einen guten Ausgang fand das Experiment erst, als diese und andere Maßnahmen Freverts in kapitalen Trophäen und somit letztendlich in der Beschwichtigung des Reichsjägermeisters mündeten.

Die Rangordnung innerhalb von Gruppen ist weitgehend linear, soweit die Gruppen für die Mitglieder noch übersichtlich sind. Das trifft für beide Geschlechter zu. Daraus resultiert eine gut abgestufte soziale Hierarchie mit einem dominanten Tier, den Zwischenstufen und dem „Prügelknaben“ am anderen Ende der Erfolgsleiter.

Bei großen Gruppen wird es in den sozial tieferen Stufen etwas unübersichtlich und wirr. Offenbar besteht hier keine Notwendigkeit, die gesamte Gruppe bis ins letzte Glied straff zu strukturieren. Sind jedoch die Verhältnisse „enger“ als gewöhnlich, wie dies an den vom Menschen gemachten Futterstellen im Winter sein kann, so ist die Hierarchie deutlicher zu erkennen als in den eher losen Sommergesellschaften. Der jeweilige Rang ist das Ergebnis der ständigen mehr oder weniger offensichtlichen sozialen Auseinandersetzungen. Die Tiere kennen sich dabei „persönlich“. Interessanterweise hat das Geweih der Männchen nicht die überragende Bedeutung, die ihm oft beigemessen wird. Versuche, in denen narkotisierten Hirschen größere oder kleinere Geweihe auf die abgesägten Stangen geschraubt wurden, ermöglichten es, solche Zusammenhänge zu klären (L i n c o l n 1972).

Die Zusammensetzung der Gruppen ist wechselnd. Als einzige stabile Einheit, als soziale Grundeinheit sozusagen hat sich die Mutterfamilie erwiesen. Das „Leittier“, das eine größere Zahl von Rudelmitgliedern eine längere Zeit „anführt“, gibt es nicht.

Seit mehreren Jahren werden von uns mehr als ein Dutzend Alttiere in ihren Wanderungen und Tätigkeiten in der freien Wildbahn verfolgt. Bei den regelmäßigen Standortbestimmungen der Tiere über unsere Peilantenne können wir sie gelegentlich (wenn auch erstaunlich selten) direkt beobachten. An einem knallgelben Senderhalsband sind sie sofort zu erkennen. Es erstaunt uns dabei immer wieder, wie sehr die Zusammensetzung der jeweiligen Gruppe wechselt, in der sich ein Sendertier gerade aufhält.

Die Markierungen von Robert Schloeth (1966) im Schweizerischen Nationalpark haben über den Zusammenhalt der Tiere folgendes gezeigt: Der enge Kontakt reicht von der Mutter über das Jungtier bis zum einjährigen Weibchen (Schmaltier). Beim einjährigen Männchen, dem Schmalspießer, kann der Zusammenhalt mit seiner Mutter noch beobachtet werden, ist aber nicht mehr die Regel. Oft sind die Spießer unter ihresgleichen oder in anderen Männergesellschaften zu finden. In der Hälfte der Fälle waren Weibchen im dritten Lebensjahr auch noch im Verband mit ihren Müttern zu sehen. Die eigentlichen Einheiten eines größeren Rudels sind die Untergruppen von Mutter-Kalb-Jährling. Der Zoologe nennt diese Kombination ein „Gynopädium“. Diesen Dreierkombinationen können sich weitere Einzeltiere aus einem sozialen Bedürfnis heraus anschließen. Der Zusammenhalt einer größeren Gruppe ist aber gering, die Tierkombinationen wechseln häufig.

Die Nahrung — Quelle der Energie

Für die pflanzenfressenden Tiere ist die Umwelt zwar „grün“, doch nur wenig davon ist als Nahrung geeignet. Das liegt an Aufbau und Zusammensetzung der Pflanzen. Pflanzenfresser zeigen daher mehrere Spezialisierungsrichtungen, um ihre Nahrung möglichst gut zu verwerten. Die höchste Vollendung im Streben nach gründlicher Ausnutzung pflanzlicher Nahrung erreichen die Wiederkäuer mit ihrem hochspezialisierten Verdauungssystem: Das Maul, der Schlund, der vierteilige Magen, Dünndarm und Dickdarm und letztlich der Enddarm bilden den Verdauungstrakt. Einmalig und kennzeichnend ist der vierteilige Magen. Er umfaßt den großen Vormagen oder Pansen, den Netz-, den Blätter- und den Labmagen. Der große entwicklungsgeschichtliche Erfolg der Wiederkäuer gründet sich auf deren Fähigkeit, grobe, faserreiche Pflanzenmaterie von geringer Qualität als Nahrung zu verwerten. Dazu entwickelten sie neben dem differenzierten Verdauungskanal Mahlzähne zum Zerreiben der Pflanzenfasern und eine Symbiose mit Mikroorganismen. Die Mikroorganismen (Bakterien und Protozoen) zersetzen die sonst unverdauliche Zellulose und Hemizellulose zu verdaulichen flüchtigen Fettsäuren, sie produzieren aber ebenso Vitamine und lebenswichtige Aminosäuren für den Wiederkäuer und sie werden nicht zuletzt im tatsächlichen Magen, dem Labmagen, verdaut und sind selbst hochwertige Eiweißquellen.

Heute wissen wir, daß die Art der Nahrungswahl eng mit der sozialen Organisation und der Art der Nutzung des Lebensraumes gekoppelt ist. Der eingangs erläuterte Erfolg des Rothirsches, seine „ökologische Potenz“ ist in engem Zusammenhang mit der Leistung seines Verdauungssystems zu sehen.

Auch die Wiederkäuer zeigen eine für jede einzelne Art typische Nahrungswahl. Ganz allgemein fressen Rothirsche lieber grüne als getrocknete Pflanzenteile und Blätter lieber als Zweige. Das liegt an der Qualität dieser Pflanzenteile. Je günstiger das Verhältnis von Zellinhalt zu Zellwand, desto mehr Energie gewinnen die Tiere aus einer bestimmten Menge an Nahrung. Sind die zellulosehaltigen Zellwände dünn, so gelingt es mit dem beschriebenen Verdauungsmechanismus, an den hochwertigen Zellinhalt zu kommen.

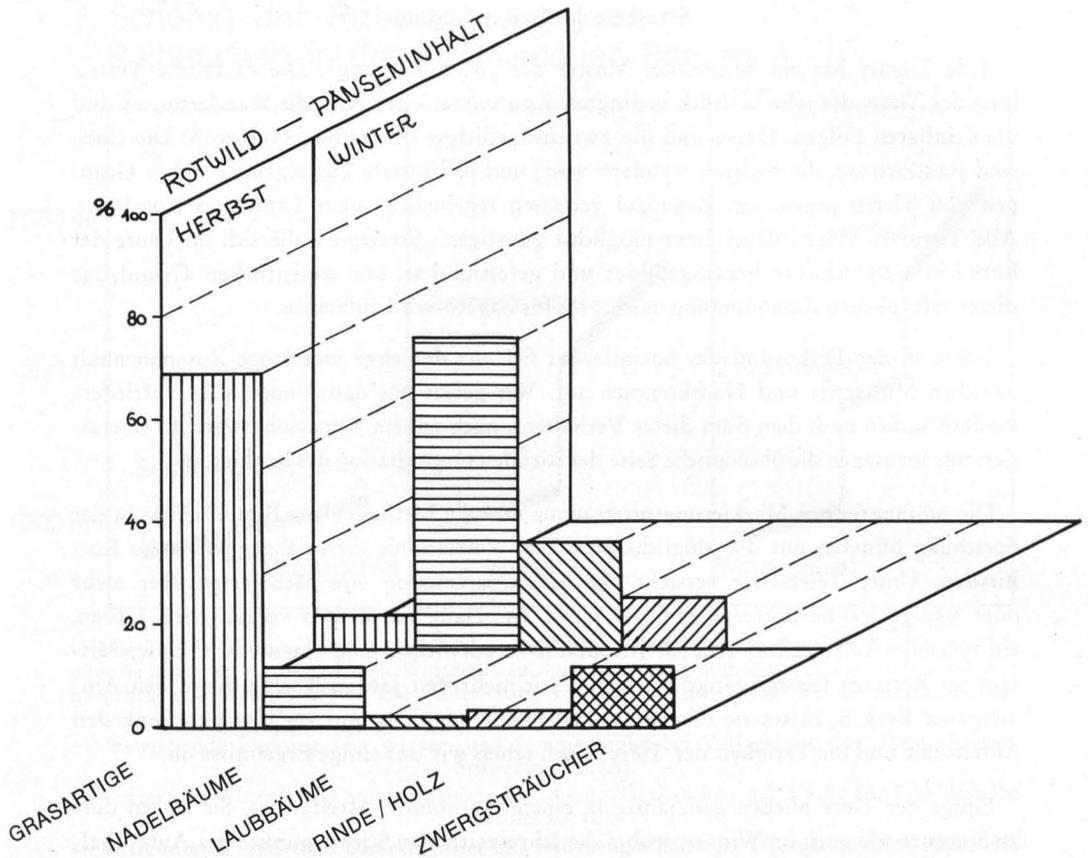
Junge Gräser, Kräuter, Triebspitzen und Blätter haben dünnwandige Zellen. Sind die Zellen dickwandig oder verholzt, so ist es nicht nur viel schwieriger, sie abzubauen, sondern die Zellen sind oft leer und ohne das begehrte Protoplasma. Das ist bei vielen Stützgeweben so, beispielsweise in Zweigen oder trockenen Gräsern. Die Güte der Nahrung ist somit eine Funktion ihres Zellaufbaues.

Durch die Größe der Rothirsche, ihr Leben in Gruppen und den dadurch bedingten hohen Nahrungsbedarf könnten diese Tiere es sich gar nicht leisten, einen allzu hohen Qualitätsanspruch an ihre Nahrung zu stellen. Dann nämlich würden sie nicht genug davon finden. (Im Lichte neueren Verständnisses müßte das Argument umgekehrt werden: Weil der Qualitätsanspruch an die Nahrung relativ gering ist, konnte diese soziale Organisation überhaupt entstehen).

Ist genügend hochwertige (leicht verdauliche) Nahrung vorhanden, so wählen alle Tiere möglichst gutes Futter. In der Natur ist zumindest streckenweise die Nahrung knapp und schlecht. In diesen mageren Zeiten kommt es darauf an, wie weit die Tiere Pflanzen und Pflanzenteile minderer Qualität verwerten können. Rothirsche können dies sehr gut, viel besser beispielsweise als das Reh. Rothirsche können noch gut verdauen, was für Rehe nicht mehr nutzbare Nahrung ist. (Das erklärt übrigens auch, warum in allen Waldgebieten mit hoher Rothirschdichte Rehe immer relativ seltener sind. Da gewinnt die Konkurrenz, wer den geringeren Anspruch an die Nahrung hat. Er drückt durch scharfe Selektion und hohe Verbißbelastung die verbleibende Nahrung in der Qualität, so daß diese dem Unterlegenen nur mehr schwer oder nicht mehr nutzbar wird).

Die Analysen des Panseninhaltes zeigen bei Rothirschen eine große Zahl verschiedener Pflanzenarten. Der Schotte Brian Mitchell fertigte eine Übersicht aller bisher durchgeführten Nahrungsanalysen an. Diese umspannen so verschiedene Länder wie Neuseeland, Schottland, Polen und die USA. Die jeweilige Zusammensetzung der Pflanzen im Rothirschpansen spiegelt das Angebot des einzelnen Lebensraumes wieder. Ackerpflanzen können eben nur dort gefressen werden, wo sie auch tatsächlich wachsen. Alle Proben zeigen einen gewissen Anteil Gräser, der nicht selten 70—80 Prozent oder noch mehr ausmacht. Das ist geradezu typisch. Gras, besonders in nicht mehr jungem Zustand, ist nicht von höchster Qualität. Wird es im Herbst trocken und braun, so ist es von nur mäßigem energetischem Wert. Auf Wiesen, Almflächen, in manchen Wäldern oder den alpinen Rasen ist es aber reichlich vorhanden. Dort ist ein Stück Rotwild, ja ein ganzes Rudel in der Lage, die benötigte Menge aufzunehmen. Deshalb ist Gras, wenn vorhanden, eine immer gerne gefressene Gruppe von Pflanzen.

Unsere eigene Untersuchung über die Nahrungswahl im Bayerischen Alpenraum (Grafik 1) zeigt dies im Detail. Etwa 70 Prozent der Gesamtmenge entfallen im Herbst auf Gras. Anders ist es im Winter. Das Gras geht dann auf weniger als 10 Prozent zurück. Wo diese Hirsche stehen, ist es nicht möglich, mehr davon zu finden. Dafür steigt der Anteil der Nadelbäume im Winter sprunghaft auf über 50 Prozent und auch die Laubbäume nehmen um ein Mehrfaches zu. Fehlt das Gras wie hier im Winter, so wird wesentlich mehr an Bäumen verbißen. Das ist verständlich.



Grafik 1. Zusammensetzung der Rothirschnahrung im Pansen zu zwei verschiedenen Jahreszeiten. Die untersuchten Tiere entstammen den Bayerischen Alpen zwischen Tegernsee und Oberammergau.

In den Herbstmonaten ist der Grasanteil hoch, verholzende Gewächse sind selten vertreten. Im Winter sinkt der Anteil an Gras, während Nadel- sowie Laubbäume auf ein Mehrfaches zunehmen. Bei Rothirschen erlaubt der winterliche Standort keine umfangreichere Aufnahme von Gras. Sie unterscheiden sich in dieser Hinsicht von Gams.

Abschließend noch eine ökologische Interpretation des Nahrungsanspruches. Nicht nur die soziale Organisation, sondern auch die Arealgrenzen werden durch die Fähigkeit, bei Nahrung von geringerer Qualität zu leben, beeinflusst.

Rothirsche leben im waldfreien Schottland und sie leben monatelang auf steilen alpinen Rasen im Engadin, weit über der Baumgrenze. Diese Lebensräume können nur bei der hohen Leistung des Verdauungsapparates besiedelt werden. Das Reh könnte dies nicht. Sein höherer Qualitätsbedarf verbietet es ihm, waldfreie Gebiete zu besiedeln, wenn nicht zumindest hochwertige Kulturpflanzen, Kräuter oder Zwergsträucher vorkommen. Das Gras allein genügt nicht.

Strategie der Raumnutzung

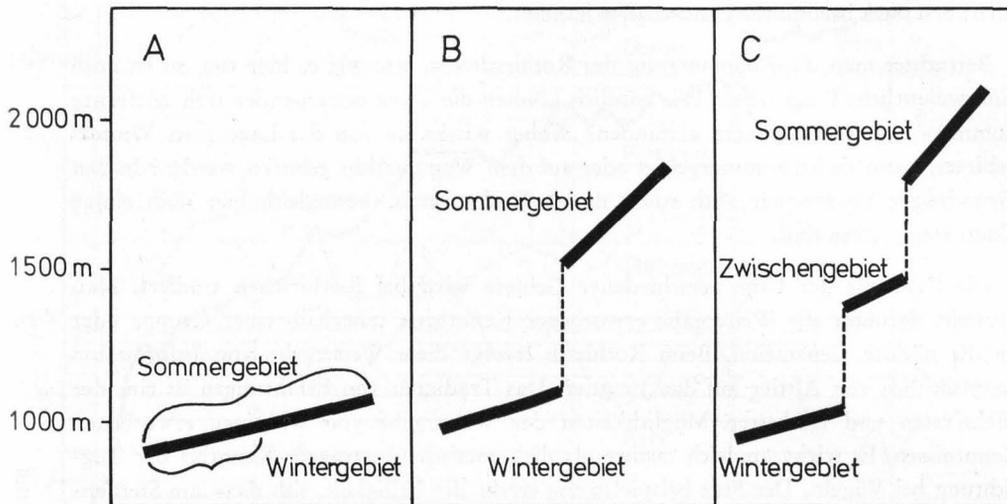
Jede Tierart hat ein bestimmtes Muster der „Raumnutzung“. Die räumliche Verteilung der Tiere, die jahreszeitlich bedingten Konzentrationen oder die Wanderungen sind die sichtbaren Folgen. Dabei sind die zwischenartlichen Unterschiede oft groß: Die einen sind standorttreu, die anderen wandern weit; und territoriale Einzelgänger stehen Gruppen von Tieren gegenüber. Zugvögel verlassen regelmäßig sogar Land und Kontinent. Alle Tierarten folgen dabei einer möglichst günstigen „Strategie“, die sich im Laufe der Entwicklungsgeschichte herausgebildet und gefestigt hat. Die wesentlichen Grundzüge dieser arttypischen Raumnutzung möchte ich für das Rotwild aufzeigen.

Schon in der Diskussion des Soziallebens fiel uns der enge und lange Zusammenhalt zwischen Muttertier und Nachkommen auf. Wir geben uns damit noch nicht zufrieden, sondern suchen nach dem Sinn dieses Verhaltens, nach seinem Anpassungswert. Es interessiert uns sozusagen die ökologische Seite der sozialen Organisation des Rothirsches.

Die umfangreichen Markierungsprogramme und die Methoden der Biotelemetrie in der Forschung öffneten uns die Möglichkeiten zum Verständnis dieser Eigenheiten des Rothirsches. Unter Telemetrie versteht man die Übertragung von Meßwerten über mehr oder weniger große Entfernungen per Funk. Es gelang uns in den vergangenen Jahren, ein spezielles Telemetriesystem für Rothirsche zu entwickeln und einzusetzen. Unser Mitarbeiter Bertram Georgii fängt nun schon seit mehreren Jahren Rothirsche in den Ammergauern Bergen, rüstet sie mit einem Halsbandsender aus und verfolgt per Funk den Aufenthalt und die Tätigkeit der Tiere. Doch sehen wir uns einige Ergebnisse an.

Einige der Tiere blieben ganzjährig in einem bestimmten Streifgebiet. Sie stehen dort im Sommer wie auch im Winter, wobei die jahreszeitlichen Schwerpunkte des Aufenthaltes nahe beieinander liegen. Die meisten Tiere sind aber nicht so standorttreu, sondern wandern. Sie verlagern ihre Einstände je nach Jahreszeit. Dabei zeigt sich ein bestimmter Wintereinstand von eher geringer Größe, der heute in dem von uns bearbeiteten Gebiet durch die Lage von Winterfütterungen bestimmt ist. Demgegenüber steht ein Sommer-einstand, der gerne im höheren schütterten Bergwald und nicht selten im Bereich der Waldgrenze liegt. Wir beobachteten noch eine weitere Variante: Das Wintergebiet wird im Frühjahr zugunsten eines höher liegenden verlassen, das aber nur als Zwischenaufenthalt dient; es wird nämlich zugunsten eines noch höheren Sommergebietes aufgegeben, sobald Schnee und Vegetationsentwicklung dies zulassen. Die Rückwanderung im Herbst erfolgt in derselben Weise, nur in umgekehrter Reihenfolge (Grafik 2). Der Zeitraum der Gebietsverlagerung umfaßt — alle Tiere zusammengenommen — mehrere Wochen. Im Frühjahr beeinflusst ihn die von Jahr zu Jahr etwas anders verlaufende Schneeschmelze, im Herbst scheinen die Niederschläge eine Rolle zu spielen. Bei rasch vertrocknender Bodenvegetation scheinen die Tiere früher die Sommereinstände zu verlassen. Das jeweilige Einzeltier stellt sich im Frühjahr rasch um, oft innerhalb eines Tages. Es wird dabei nicht das Wintereinstandsgebiet graduell erweitert, sondern zu einem gewissen Zeitpunkt verlassen. Die Winter-, Zwischen- und Sommergebiete werden durch bestimmte Wander-routen, durch Korridore, miteinander verbunden.

Schema der Raumnutzung von Rothirschen in den Ammergauer Bergen



Grafik 2 Die Wintereinstände der Rothirsche liegen an den unteren Berghängen. Sie wurden über Traditionen im Bereich von Winterfütterungen aufgebaut und entsprechen somit nicht den natürlichen Wintereinständen. Die Funkortung von Rothirschen ergab drei Grundformen der Raumnutzung:

- Weitgehende Deckung von Winter- und Sommergebiet bei Verlagerung der jahreszeitlichen Schwerpunkte (A).
- Getrenntes Winter- und Sommergebiet; erwachsene Tiere suchen dabei Jahr für Jahr dasselbe Gebiet auf (B).
- Getrenntes Winter- und Sommergebiet mit zwischengeschaltetem Übergangsbereich. Auch hier erfolgt die Umstellung in stets wiederkehrender Reihenfolge (C).

Dem Beobachter werden nach einiger Zeit der Beobachtung die Vorteile dieser Strategie der Raumnutzung im Gebirge offensichtlich. Die Ähnlichkeiten zur alten bäuerlichen Nutzungsform im gleichen Lebensraum ist unübersehbar: Niederleger, Mittelleger, Hochleger in der Almwirtschaft.

In den von uns beobachteten Fällen reicht die Entfernung zwischen Sommer- und Wintergebiet bis etwa 10 km. Wir wissen aus den Erfahrungen des Schweizer Nationalparks, daß die Tiere durchaus bis zu 40 km und mehr zwischen den Sommer- und Wintergebieten zurücklegen können (Schloeth 1966, Schloeth und Burkhardt 1961, Blankenhorn 1977). Das entspricht auch den Erfahrungen mit nahe verwandten Arten (Craighead 1973). Was wir heute in den Ammergauer Bergen beobachten, spiegelt die besondere Situation gerade dieses Lebensraumes wieder. Es läßt dabei das „Grundmuster“ der Raumnutzung in seiner speziellen Abwandlung erkennen.

Die Rothirsche verstehen dieses „Grundmuster“ den Auen und Niederungswäldern genauso anzupassen wie dem Mittel- oder Hochgebirge. Dieses für Rotwild arttypische Verhalten ist immer gegeben, gleichgültig ob es sich um weitgehend natürliche oder vom Menschen stark beeinflusste Landschaften handelt.

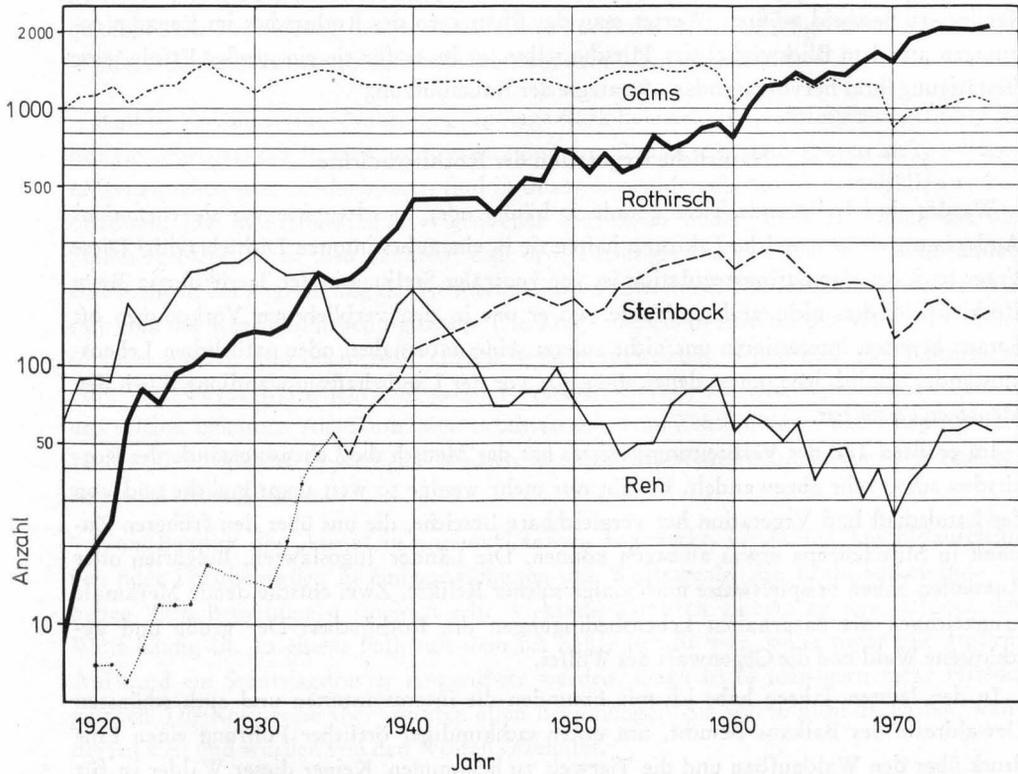
Betrachtet man die Raumnutzung des Rothirsches so wie wir es hier tun, so ist noch eine wesentliche Frage offen: Wie nämlich können die Tiere voneinander weit entfernte Sommer- und Wintergebiete verbinden? Woher wissen sie von der Lage eines Wintergebietes, wenn sie im Sommergebiet oder auf dem Weg dorthin geboren werden? In den Grundzügen kennen wir auch schon diesen Mechanismus, wiewohl hier noch einige Detailfragen offen sind.

Die Kenntnis der Lage verschiedener Gebiete wird bei Rothirschen **tradiert**. Man versteht darunter die Weitergabe erworbener Kenntnisse innerhalb einer Gruppe oder an die nächste Generation. Beim Rothirsch erfolgt diese Weitergabe von Information hauptsächlich von Alttier auf das Jungtier. Das Tradieren von Erfahrungen ist eine der effektivsten und raschesten Möglichkeiten der Weitergabe von wichtigen erworbenen Kenntnissen. Es wirkt ungleich rascher als die genetisch übertragene Kenntnis der Zugrichtung bei Vögeln. Der Star beispielsweise ererbt die Fähigkeit, sich dazu am Sternenhimmel zu orientieren.

Rothirsche lernen somit über den engen Mutter-Kind-Zusammenhalt die Lage der Winter-, Sommer- und Zwischengebiete einschließlich der Wanderroute kennen. Dabei scheint diese Informationsübertragung bei weiblichen Tieren nachhaltiger zu wirken als bei männlichen, die schon früher eine gewisse Unabhängigkeit vom Muttertier entwickeln. Die Töchter aber etablieren sich als Erwachsene mit ihrem eigenen Nachwuchs im Saisongebiet der Mutter oder in dessen Nähe. Das eigenständige und unabhängige Suchen von Lebensraum ist bei Rothirschen nicht sehr ausgeprägt.

Dieses ganz spezielle Verhalten läßt uns einige der Eigenarten dieser Art besser verstehen, die sonst nur sehr schwer zu erklären wären. Dazu gehört die oft sehr ungleiche Verteilung von Rothirschen in einem Gebiet und die damit sehr ungleiche Nutzung des Lebensraumes. Es läßt uns auch das Phänomen der Bestandsentwicklung im Engadin verstehen (Grafik 3). Dort fanden sich nach der Ausrottung des Rothirsches wieder einige Tiere im Bereich des Schweizerischen Nationalparkes ein. Das war vor sechzig Jahren. Sie kamen von einem benachbarten Vorkommen her, niemand vermag es heute genau zu sagen. In den Jahrzehnten danach vermehrten sich die Hirsche im Parkgebiet (17.000 ha) geradezu explosionsartig und erreichten einen Bestand von etwa 2000 Stück. Diese Populationsentwicklung verlief nur beim Rothirsch so überraschend, nicht aber bei den anderen Huftieren, Reh, Gams und Steinbock. Wir erklären dies heute so: Im hochgelegenen Nationalpark übersommerten die Tiere. Dort wurden sie nicht bejagt. Im Spätherbst wanderten sie in die tieferliegenden Täler und überwinterten dort, zuerst in der Nähe des Parkes. Zwei wesentliche Bedingungen waren dabei gegeben, ohne die der Hirschbestand nicht diese Entwicklung genommen hätte. Einmal war die Jagdzeit vorüber, wenn die Tiere vom Park in tiefere Lagen wanderten. Zum anderen gab es wenig Rotwild im Engadin und

Entwicklung der Huftiere im Schweizerischen Nationalpark



Grafik 3 Die Darstellung basiert auf einer logarithmischen Skalierung der Ordinate (semi-logarithmische Darstellungsweise) und ermöglicht so das direkte Ablesen von Raten der Bestandesveränderung. Bestandesangaben für Rothirsche streuen im wesentlichen um eine Gerade. Dies läßt ein unvermindertes Wachstum bei konstanter Zunahme pro Zeiteinheit erkennen. Gams hingegen schwanken in einem eng umgrenzten Dichtebereich. Die Angaben über Rehe sind mit großen Ungenauigkeiten belastet. Sie deuten auf eine Abnahme in den letzten vier Jahrzehnten, möglicherweise als Folge der Konkurrenz zu Rotwild. Der Steinbock wurde eingebürgert. Alle Tiere blieben im Parkbereich unbejagt (Daten aus Schloeth, 1972).

daher noch viele Möglichkeiten zum Überwintern. Im Sommer zogen die Tiere in den Park, blieben unbeschossen und kehrten nach der Jagdzeit mit dem Nachwuchs in die Täler, die Wintereinstände, zurück. Die zunächst liegenden Wintergebiete waren bald ausgelastet. Die Jungtiere folgten der Mutter in das angestammte Winter-Einstandsgebiet. Wenn es sehr voll war, suchten die unabhängigen unter ihnen den nächsten Platz. Das Erschließen von Neuland ist höchstwahrscheinlich nur in einer Zeitspanne zwischen der engen Bindung an die Mutter und dem Erwachsenenalter möglich, vermutlich im Alter von zwei bis vier Jahren. Die von uns in Bayern funkgeorteten Rothirsche zeigen genauso wie die in der Schweiz markierten, daß erwachsene Tiere ihre saisonal aufgesuchten Gebiete nicht mehr ändern. Sie kehren mit schöner Regelmäßigkeit immer in dieselben Einstände zurück.

Heute kehren noch immer viele Hunderte von Rothirschen aus ihren weitab liegenden Wintereinständen in den Nationalpark zurück, als ob sie um die Parkgrenzen und das Jagdgesetz Bescheid wüßten. Wertet man das Phänomen des Rothirsches im Engadin sozusagen aus dem Blickwinkel der Hirsche selbst, so ist es für sie ein großer Erfolg, eine Bestätigung ihrer hervorragenden „Strategie der Raumnutzung“.

Natürliche Regulation der Rothirschdichte

Warum sind freilebende Tiere gerade so häufig oder so selten wie wir sie vorfinden? Anders ausgedrückt, welche Faktoren halten sie in einem bestimmten Dichtebereich? Diese Frage nach der Populationsregulation ist von zentraler Stellung in der Tierökologie. Beim Rothirsch ist dies nicht anders. Heute, wo er uns in den verbliebenen Vorkommen oft Sorgen bereitet, interessieren uns nicht zuletzt seine naturnahen oder natürlichen Lebensumstände, nämlich jene, unter denen diese Art vor der Landschaftsumwandlung durch den Menschen gelebt hat.

Im größten Teil des Verbreitungsgebietes hat der Mensch die Lebensumstände des Rothirsches schon sehr abgewandelt. Es gibt nur mehr wenige so weit ursprüngliche und von der Landschaft und Vegetation her vergleichbare Bereiche, die uns über den früheren Zustand in Mitteleuropa etwas aussagen können. Die Länder Jugoslawien, Bulgarien oder Rumänien haben beispielsweise noch einige solcher Relikte. Zwei entscheidende Merkmale kennzeichnen die naturnahen Lebensbedingungen des Rothirsches: Der große und geschlossene Wald und die Gegenwart des Wolfes.

In den letzten Jahren habe ich mit Freunden die interessantesten und auch schönsten Urwaldreste des Balkans besucht, um unter sachkundiger örtlicher Führung einen Eindruck über den Waldaufbau und die Tierwelt zu bekommen. Keiner dieser Wälder ist für Rothirsche nahrungsreich. Die Verjüngung ist in allen spärlich, im Schattendruck, und viele lichtliebende Pflanzen fehlen. Die üppige Kahlschlagflora gibt es nicht. Nur selten bricht der Sturm das Kronendach auf größerer Fläche und erlaubt so eine reichere Bodenvegetation.

Die keineswegs üppigen Nahrungsbedingungen tragen von Haus aus wenig Rothirsche. Die Tiere selbst sind im Wald mehr oder weniger ungleich verteilt. Besonders in den Wintermonaten konzentrieren sie sich in klimatisch günstigeren, nahrungsreicheren Gebieten. Dabei wandern sie weit. Aus der uns bekannten und vorhin aufgezeigten Raumnutzung der Rothirsche können wir uns dieses Verhalten durchaus erklären.

Überall dort, wo der Wald geschlossen ist und der Wolf lebt, sind die Hirsche nicht nur selten, sie sind auch scheu. Verglichen mit unseren üblichen Rothirschdichten in den Alpen oder in anderen Vorkommen sind sie sogar äußerst selten. Dichteangaben sind in diesen naturnahen, wenig überschaubaren Wäldern allerdings wenig verlässlich, sie haben nur den Charakter von Schätzungen.

Über den Wolf und den Rothirsch fehlen leider bis heute gründliche Forschungen. Hier gibt es nur einige Ansätze. Erfreulicherweise haben wir bereits ganz gute Kenntnisse über die Lebensweise des Wolfes selbst. Die zahlreichen Beobachtungen und Erfahrungen über Rothirsch — Wolf können daher meist in diesem Zusammenhang interpretiert werden.

Warum eigentlich ist der Rothirsch in diesen großen Waldgebieten so selten? Welche Faktoren können ihn bei so geringen Dichten halten? Als Antwort sind zwei Möglichkeiten denkbar: Die Begrenzung der Rothirschdichte durch das Nahrungsangebot und durch die Wölfe. Oder beides zusammen. Suchen wir nach dem Wahrscheinlichen.

Rothirsche können ihre Nahrungsgrundlage stark belasten. Ist Nahrungsmangel tatsächlich ein begrenzender Faktor, so müssen zumindest örtlich deutliche Spuren an der Vegetation zu sehen sein. Solche Spuren sind in diesen Urwaldresten nur in Einzelfällen zu beobachten. Die Wintereinstände zeigen eher Anzeichen hoher Verbißbelastung als die Sommergebiete. Es ist also denkbar, daß dem Fassungsvermögen von Wintereinständen eine Rolle in der Begrenzung der Rothirschdichten zukommt. Wahrscheinlich ist dies aber nur **eine** der Regulationsbedingungen. Die Frage nach dem Einfluß des Wolfes ist ebenso nicht einfach und noch nicht eindeutig zu beantworten. Wir sehen, daß Rothirsche vom Wolf bevorzugt gejagt und gerissen werden. Gerade aus den Wintereinständen ist uns solches bekannt. Aus Rumänien erfahren wir von Wildbiologen, daß beispielsweise 10 bis 20 Rothirsche in wenigen Wochen in einzelnen Wintergebieten gerissen und gefunden werden können.

Vom Bazillus der „Hege“ in unseren Ländern angesteckt, versuchten Jagdorganisationen oder Forstbehörden in einigen Gebieten des Wolfsareals, die Rothirschbestände zu heben. Den Bemühungen scheinen sehr wirksame Grenzen gesetzt zu sein, solange der Wolf häufig ist. In einem Fall, mit dem ich näher befaßt war, sollte sogar mit großem Aufwand ein Staatsjagdrevier eingerichtet werden. Dazu hätte man gern mehr Hirsche gesehen. Die Rothirsche aber trotzten allen Bemühungen. Sie waren nicht zu halten, wanderten weit und wurden von den Wölfen gezehntet.

Unter solchen naturnahen Bedingungen funktioniert das Regulationssystem für den Rothirsch gut. Es ist ihm sehr schwierig, daraus auszubrechen und örtlich oder vorübergehend hohe Dichten zu bilden. Dies ist erst dann zu beobachten, wenn die Wölfe seltener werden und der Wald im Zuge der Nutzung aufgebrochen und damit das Nahrungsangebot größer wird. Beides geht meist Hand in Hand. Es deutet heute vieles darauf hin, daß Wölfe in südosteuropäischen Wäldern Rothirsche in der Dichte begrenzen. Andere Raubtiere sind dabei nicht maßgeblich beteiligt. Vermutlich bleibt die Dichte dabei in einem „Sicherheitsbereich“, der unter der Marke liegt, die dem Wald als Lebensraum der Hirsche gefährlich werden könnte. Aus den Regeln der Räuber-Beute-Beziehung und dem Wissen um das Vermögen des Wolfes ist dies wahrscheinlich (Mech 1970). Die geradezu aufregenden Studien des amerikanischen Wolfsforschers David Mech werfen ein neues Licht auf dieses schwer durchschaubare Räuber-Beute-System. Die Art, in der die Wölfe die räumliche Verteilung von Weißwedelhirschen im nordöstlichen Minnesota beeinflussen, sei daher auch hier skizziert: Die Hirsche stehen bevorzugt in den Pufferzonen zwischen den Territorien der einzelnen Wolfsrudel. Sie sind dort im Winter und wandern bis zu 40 km in die Sommereinstände, die wiederum an der Peripherie der Rudel-Territorien liegen.

Auch diese fast unwahrscheinliche Einsicht in so wenig durchsichtige Vorgänge in der Natur wird durch die Funkortung der mit Halsbandsendern versehenen Wölfe und

Hirsche erarbeitet. Mech markierte Wölfe aus fünf verschiedenen Rudeln. Ihre regelmäßige Ortung aus dem Flugzeug ließ bald Lage, Größe und Form der aneinandergrenzenden Rudel-Territorien erkennen: Sie umfassen 125 bis 310 km² und zeigen etwa 2 km breite Pufferstreifen, die nur selten aufgesucht werden. In diesen Pufferzonen markieren Wölfe doppelt so häufig wie im Zentrum und sie töten Artgenossen des anderen Rudels, wenn sie aufeinander treffen. In diesen Pufferzonen, die rund ein Viertel der Gesamtfläche ausmachen, jagen die Wölfe nur dann, wenn die Beute sehr knapp und der Hunger sehr groß ist.

Die ebenso mit Sendern markierten Hirsche haben in diesen Zonen eine größere Lebenserwartung als die Hirsche in den Zentren der Wolfsgebiete, da sie einem geringeren Feinddruck ausgesetzt sind. Sie suchen diese Gebiete nicht „bewußt“ auf, sondern die dort lebenden Hirsche haben eine größere Chance, sich zu vermehren. Somit ist hier nicht nur die Wirkung in Stückzahlen, sondern auch die formende Kraft dieses großen Raubtieres auf die räumliche Verteilung seiner Beute nachgewiesen (Hoskinson and Mech 1976, Mech 1977). Diese Situation unterscheidet sich auch in diesem Punkt wesentlich von unseren weitgehend vom Menschen beeinflussten Landschaften. Dies ist auch ein entscheidender Grund, warum unsere bisher üblichen Bemühungen, die Rotwildichte an der obersten, „für die Vegetation gerade noch tragbaren Grenze“ zu halten, so wenig erfolgreich waren. Deshalb wahrscheinlich ist unser jetziges System so anfällig.

Zusammenfassend läßt sich folgendes aussagen: In den großen Waldgebieten der Mittelgebirgs- und Gebirgslagen ist der Rothirsch im Urzustand selten. Nahrungsangebot und Wölfe spielen dabei zusammen. Die Relation Rothirsch—Wolf klappt dabei nicht so weit auseinander, daß sich die Beute dadurch dem Regulationsvermögen des Räubers entzieht. Zahlenmäßig erfolgt der Einfluß des Wolfes einmal durch das Reißen eines Prozentsatzes von Tieren, aber auch durch den Einfluß auf das Verhalten (die Traditionen) und damit die räumliche Verteilung der Rothirsche.

Die Jagd auf den Rothirsch — ein Stück Jagdgeschichte

Wer sich heute mit der Frage des Rothirsches in unserer Landschaft auseinandersetzt, muß den geschichtlichen Hintergrund sehen, nämlich die Entwicklung jener Jagd, die der Deutschen Jagd schlechthin das Gepräge gab. Erst dann verstehen wir die Einstellung und Geisteshaltung der Jägerei oder begreifen so manche Regelung, die inzwischen ihren gesetzlichen Niederschlag gefunden hat und die weder vom juristischen noch biologischen Standpunkt her zu begründen wäre. Über die Hirschjagd ist uns durch die historischen Arbeiten von Lindner (1940) oder schon die Aufzeichnungen des Kaisers Maximilian I. vieles bekannt. In jüngster Zeit brachte uns die Entdeckung des „Jagdbuches“ des Martin Strasser von Kollnitz (Lindner 1976) in Klagenfurt eine hocheingeschätzte Darstellung des mittelalterlichen Jagens im Alpenraum. Die bayerische Szene des vorigen Jahrhunderts schildert Franz von Kobell im (jetzt wieder neu aufgelegten) „Wildanger“.

Die Anfänge der Hirschjagd sind durch Fallen- und Hetzjagd gekennzeichnet, die Schießjagd ist eine vergleichsweise junge Erscheinung. In der Epoche des freien Tierfanges war der Rothirsch noch nicht häufig und die Wölfe sorgten im großen Wald für eine ausreichende Begrenzung. Über das Ausmaß des Wolfsvorkommens, die Wolfsstrecken und Klagen ist uns ausführlich berichtet.

An keiner Wildart sind gesellschaftlicher Wandel und politische Ereignisse so gut und so deutlich zu erkennen wie am Rothirsch. Einer dieser Wendepunkte war die jagdgeschichtliche Neuheit der Bannung von Waldgebieten, der „Inforestationen“ noch vor der Jahrtausendwende. Dabei wurde das Recht des freien Tierfanges und somit die Volksjagd beschnitten, indem in einem bestimmten räumlichen Bereich die jagdliche Nutzung einem Einzelnen (dem König) vorbehalten blieb. So entstand der **Bannforst**. Zu den „gebannten“ Tieren gehörte stets der Rothirsch. In der Folge verlagerte sich auch das Gewicht mehr und mehr von der eingeschränkten Volksjagd zur nun aufkommenden Herrenjagd. Mit ihr änderte sich zwangsläufig die Jagdtechnik, die später in den „eingestellten“ Jagden als Blüte der höfischen Jagd mündete. Für die „Inforestationen“ war in erster Linie der Wunsch des ungestörten jagdlichen Vergnügens ausschlaggebend und nicht die wirtschaftlichen Überlegungen. Erst diese Epoche der Jagdgeschichte ermöglichte die Entstehung eines Berufsjägerstandes.

Das Entstehen der Bannforste führte nun erstmals zu einem sehr ungleichen Verteilungsmuster des Rothirsches. In vielen Gebieten außerhalb der gebannten Gebiete wurde er selten. In den gebannten Gebieten aber trachtete man die Rothirschdichte mit allen Mitteln zu heben. Dies gelang erst, als man die wesentlichen natürlichen Regulationsfaktoren außer Kraft setzte oder zumindest entschärfte. Die Verfolgung und Ausrottung des Wolfes war dazu **eine** Voraussetzung. Der unglaubliche Aufwand und die Technik dazu sind uns überliefert. Die Vernichtung des Wolfes wurde zur Staatsaufgabe erklärt. In diesem Zusammenhang ist interessant, daß noch in den jüngsten Jahren einige Länder im heutigen Verbreitungsgebiet des Wolfes seine totale Ausrottung anstrebten. Erst die von Kanada ausgehenden, international ausgerichteten Bemühungen zum Schutz des Wolfes haben einen Wandel im Denken erwirkt.

Sind die sonst verlässlich funktionierenden natürlichen Schranken einmal außer Kraft gesetzt, nimmt das Rotwild rasch zu. Die Kenntnisse des Verhaltens und des Nahrungsanspruches lassen uns heute die außerordentlich hohen Populationsdichten verstehen, die der Rothirsch dann (in klimatisch begünstigten Gebieten auch ohne Fütterung) erreichen kann. Das wäre bei Reh oder Gams nicht denkbar. Wie rasch dies geht, ganz besonders mit der Fütterung, mag ein späteres Zitat aus einem Bericht des Grafen Johann Meran über ein steirisches Gamsrevier erhellen:

„Zur Zeit der Erwerbung des Brandhofer Jagdgebietes gab es dort nur wenig Hochwild (gemeint ist Rotwild), es wurde nicht speziell gehegt, der Abschluß der Hirsche meist den Jägern überlassen. Es ist interessant, daß in dieser Gegend die Pirsch auf den Brunfthirsch bis Ende 1850 gar nicht betrieben wurde, ja sozusagen unbekannt war. Erst seitdem mein Vater, ungefähr im Jahre 1860, begonnen hatte, in der Brunftzeit auf Hirsche zu pürschen, begann man in unseren Revieren das Hochwild rationell zu hegen und überall Fütterungen anzulegen. Nun nahm das Hochwild enorm rasch zu und hielt sich besonders im Sommer auch in Revierteilen auf, wo bisher nur Gemsen zu sehen waren. So erinnere ich mich, einmal im Juli auf einem großen Schneefleck unter einer hohen Felswand mitten im besten Gemsestand 90 Hirsche niedergetan angetroffen zu haben“.

Schon im ausgehenden Mittelalter entstand eine Art Schwarzweißmuster der Rothirschverteilung. Es verwundert nicht, wenn wir aus dieser Zeit erbitterte Klagen über Wildschäden finden. Die Bauern beachteten dabei ausschließlich die Schäden im Feld. Der Jagdmöglichkeiten beraubt und zur Duldung der Schäden gezwungen, entlud sich ihr Haß in manchem Aufstand. Die Schäden am Wald wurden entweder nicht erkannt oder hingenommen, zumal die ökologischen Folgen noch nicht bekannt und die ökonomischen Zwänge andere waren. Auch war das Ausmaß der Waldweide ungeheuer, so daß die Waldschäden durch Rotwild deren Folgen zugerechnet wurden.

So ziehen sich trotz aller Wandlungen verschiedene Elemente der früheren Hirschjagd-Fäden gleich — bis in unsere Gegenwart. Noch in diesem Jahrhundert gab es in Österreich und in Bayern die Ära der Hofjagd. Große Mengen von Rothirschen wurden zum Pläsier der Herrscher in den geliebten Jagdgründen gehalten. In diesen Hofjagdrevieren waren Generationen von Forstleuten in allererster Linie Jagdleiter und Jäger. Daneben machten sie „Holz“ und waren am Wald als ökologisches Gefüge nicht sehr interessiert. Das ist auch nicht verwunderlich, da sich die Obrigkeit über alle Ansätze einer ausgewogenen Betrachtung hinwegsetzte. Für den Berchtesgadener Raum zeigte Altkofer (1975) in höchst aufschlußreicher Weise die Entwicklung des Rotwildes aus frühen Anfängen bis in die Gegenwart: Frühes Jagdobjekt der Fürstpröbste in großartiger Landschaft, rigoroses Zerstören tradierter Wanderrouten der Hirsche ins Vorland, Aufbau außergewöhnlich hoher Bestände über Fütterungen im Inneren des Gebirges selbst. Die rekonstruierten Bestandsschwankungen spiegeln dabei die politischen Umschwünge wieder. Die Technik der Jagd zeigte herrenjagdliche Züge durch alle Epochen, von der Hofjagd über das Dritte Reich bis in den Jagdbetrieb des Staatsforstes in der Gegenwart. Stets bediente man sich hoher Dichten wintergefütterter Rothirsche, die dieser Stil zu jagen genauso zur Voraussetzung hat wie den Berufsjäger als eigentlichen handwerklichen Könnner. In den letzten Jahren kamen neben den nur-jagenden Forstleuten auch jene, die aus Einsicht einen verantwortungsbewußten Waldbau versuchten. Sie versuchten es bei hohen Rotwildichten mit allen waldbaulichen Mitteln — und sie scheiterten. Daß Wiederaufbau naturnaher Mischwälder und hohe Rotwildichten nicht zu vereinbaren sind, lernten wir aus ihren Bemühungen.

Ausblick

Wie steht es mit dem Rothirsch im heutigen Mitteleuropa und was bringen ihm die nächsten Jahrzehnte?

In der Bundesrepublik Deutschland haben sich die Kontraste in der Rothirschverbreitung verstärkt. Über 80 voneinander isolierte Rothirschvorkommen sind ausgeschieden. Etwa 12 davon haben Populationen von über 1000 Stück. Im Norden führt der Harz mit 5000 bis 6000 Rothirschen, dahinter kommen Schwarzwald, Hunsrück, Eifel, Taunus. Sechs der großen Vorkommen sind in Bayern, wobei der Alpenanteil als größtes Rotwildgebiet mit etwa 20.000 Stück weit an der Spitze steht. Die Vorkommen sind durch rotwildfreie Zonen voneinander getrennt. Die Verbreitung entspricht der Waldverteilung, denn die größten zusammenhängenden Wälder beherbergen auch Rotwild. Diese Wälder

finden sich in aller Regel in Mittelgebirgs- und in Hochgebirgslagen; sie sind klimatisch hart und meist nicht von bester Bodenqualität. Die fruchtbarsten Böden sind heute Ackerland, sie sind dem Rotwild nicht mehr zugänglich.

Alle diese Wälder sind Wirtschaftswälder. Der Rothirsch, der das gesetzlich zugestandene Rotwildgebiet verläßt, wird erlegt. Das verhindert wirksam die Ausbildung von Wandertraditionen und den Aufbau neuer Bestände. Es überlebt mit größerer Wahrscheinlichkeit, wer „drinnen“ bleibt, wen keine Tradition nach draußen führt.

In den meisten Gebieten (es gibt einige Ausnahmen) wird durch eine künstliche Fütterung beträchtlichen Umfangs in den Wintermonaten der Nahrungsengpaß entschärft, die begrenzende Wirkung des Winters ist somit fast völlig außer Kraft gesetzt. Nicht nur das, sondern die Vermehrungsleistung wird durch die Fütterung erhöht. Als einziger überhaupt nennenswerter Begrenzungsfaktor wirkt heute der Abschluß. Das ist beim Rothirsch anders als bei vielen anderen jagdbaren Wildtieren. **Der Rothirsch ist heute sowohl in der Verbreitung als auch der Bestandshöhe fast ausschließlich vom Menschen bestimmt.** Dies läßt sich durch folgendes Gedankenspiel demonstrieren: Wollte man die Jagd auf Rotwild einstellen, so würden sich die heutigen Verbreitungsgebiete sofort ausdehnen, der Bestand steigen. Dies ist beispielsweise bei Rehen keineswegs so ausgeprägt, da bei dieser Art neben dem Abschluß noch eine Reihe von weiteren Regulationsmechanismen wirksam sind. Nur noch beim Schwarzwild ist es ähnlich.

In den größten, alten Rothirschvorkommen sind die Spitzen der Bestandsentwicklung überwunden. Zeitlich lagen sie unterschiedlich: In Hofjagdrevieren schon im vorigen Jahrhundert oder um die Jahrhundertwende, in manchen Staats- und großen Privatrevieren erst als unbeabsichtigte Folge des Reichsjagdgesetzes mit seinen neuen Hegevorstellungen. Obwohl die Rothirschdichten heute meist niedriger als in der zurückliegenden Zeit sind, so haben nahezu alle diese Gebiete noch keine befriedigende Lösung gefunden.

In diesem Beitrag habe ich es vermieden, die Schäden am Wald zu erläutern. Darüber ist schon zuviel geschrieben worden und die Argumente drehen sich gerne im Kreis. Ohne einen neuen gedanklichen Ansatz ist die Wiederholung nicht mehr fruchtbar.

Die Suche nach den „tragbaren“ Rothirschdichten geht inzwischen weiter. Sie ist sicher schwierig. An den folgenden beiden Beispielen möchte ich die Verschiedenartigkeit des Problems aufzeigen.

Bergbau und Eisenverhüttung haben im Harz schon frühzeitig zur Ausdehnung der Fichte bis zur fast einzigen Baumart in den höheren Lagen geführt. Mit diesem Wald konfrontiert sieht die forstliche Planung die Bewirtschaftung der reinen Fichte in den höheren Lagen, die der Buche in den günstigeren tieferen Lagen vor. Diese Form der Forstwirtschaft umfaßt den größten Flächenanteil im Harz. Das angestrebte Wirtschaftsziel wird im wesentlichen nicht durch den heutigen Rothirschbestand in Frage gestellt. Es gibt lediglich Qualitäts- und Ertragseinbußen. Sucht man hier nach Kriterien für den „tragbaren“ Hirschbestand, so ist es in erster Linie eine finanzielle Frage. Die zuständige Landesforstverwaltung versucht es heute mit 4 bis 5 Stück je 100 ha. Das ist eine relativ einfache Situation. Ich stelle dem folgenden Fall gegenüber:

Viele Wälder im Alpenraum, Schwarzwald oder Bayerischen Wald zeigen eine im Vergleich zum Harz noch sehr naturnah aufgebaute Vegetation aus mehreren Baumarten. Ich greife den wichtigen, empfindlichen Waldtyp des Bergmischwaldes aus Fichte, Buche, Tanne und noch einigen weiteren Begleitbaumarten wie Bergahorn, Ulme und Esche heraus. Hier ist es seit mehr als 100 Jahren das Ziel der Forstwirtschaft, diesen Wald wieder auf dieselben Baumarten zu verjüngen. Es gibt viele gute Gründe dafür. Sieht man von punktuellen Erfolgen ab, so gelingt es aber auf größter Fläche nicht, dieses Ziel zu erreichen. Die Gründe sind meist mehrschichtig. Zielgerecht verjüngen kann man diese Mischwälder im allgemeinen nur über eine Naturverjüngung aus den alten Bäumen und nicht durch Pflanzung. Diese Naturverjüngung scheitert meistens. Es mögen unzureichende Verjüngungsverfahren, Waldweide, Gams und Reh mit dafür verantwortlich sein. Oft ist das Rotwild aber der entscheidende Faktor.

Diese Situation unterscheidet sich in einem wesentlichen Punkt von der des Harzes. Hier wird nämlich das Ziel, die Wiederbegründung des Bergmischwaldes, nicht erreicht. Es sind nicht nur in DM faßbare Verluste, sondern es ist der Verlust einer Vegetationsform durch den Ausfall wichtiger Baumarten. Der hier beispielhaft aufgezeigte Vorgang zählt zu den ernstesten Problemen der Forstwirtschaft im Alpenraum. Ob wir hier eine Lösung finden oder uns als nicht fähig erweisen werden, ist noch nicht abzusehen. Es reicht nämlich in vielen Gebieten ein gewisser Abbau viel zu hoher Dichten nicht. Vermutlich müssen die Tiere wieder „selten“ werden, bevor der erhoffte Effekt eintritt. Das aber setzt ein Umstellen im jagdlichen Denken und in den jagdlichen Gepflogenheiten voraus. Wir müssen wieder Formen der Rothirschjagd finden, die nicht große Stückzahlen zur Voraussetzung haben. Wir müssen uns die Fragen stellen, ob ein Geweihende mehr oder weniger so wichtig ist, ob wir die Hirsche beim Vornamen kennen müssen oder ob das Führen von jagdlich unbegabten Jagdgästen durch Berufsjäger tatsächlich erstrebenswert ist. Wenn wir es schaffen, diese Schwelle gedanklich zu überwinden, dann retten wir auch etwas von der Jagd in ihrem ursprünglichen Sinne.

In Zukunft werden wir der Einpassung des Rothirsches in die vom Menschen geformte Landschaft mehr Verständnis entgegenbringen müssen. Ein großräumiges und überregionales Konzept dazu ist die Voraussetzung. Zwei Leitlinien sollten dabei unser Handeln bestimmen: **Die Sicherung eines möglichst großen und sinnvollen Verbreitungsgebietes und die Existenz des Rothirsches darin als Wildtier.** Damit hebt sich die Betrachtung und künftige Behandlung des Rothirsches deutlich von der der Vergangenheit ab. Heute wissen wir, daß man Rothirsche in Jagdgattern gut manipulieren kann, daß sie durch Züchtung und Fütterung den menschlichen Wünschen entsprechend geformt werden können wie die Haustiere. Auch haben wir Methoden gefunden, sie jeweils halbjährig einzugattern, um die Schäden gering zu halten. Wir distanzieren uns aber davon. Der eigentlich wertvolle Rothirsch ist der „wilde“ Rothirsch, der als Produkt der Landschaft seinen natürlichen Lebensmöglichkeiten entspricht. Es ist nicht der futterzahme Rothirsch an der Schaufütterung, dessen Geweihbildung die der Haustierhaltung abgeschauten Kraftfuttermitteln widerspiegelt.

Diese neue Betrachtung führt uns zu einer anderen Einschätzung und Wertung der traditionsreichen Rotwildgebiete. Die Reviere und Hegegemeinschaften mit klingenden Namen und starken Hirschgeweihen sind eigentlich unsere Problemgebiete.

Die Schwierigkeiten in den alten Rothirsch-Schwerpunkten werden wir in nächster Zukunft nicht völlig beseitigen können. Hier muß von Fall zu Fall abgewogen und differenziert vorgegangen werden. Wir können aber noch große Bereiche der Alpen oder auch andere (klimatisch nicht zu rauhe) Rothirschvorkommen mit einem dünnen, der Landschaft entsprechenden und vor allem tragbaren Rothirschbestand ausscheiden. Das gilt für viele Gebiete, in denen Rothirsche neu eingewandert oder aus bestimmten Gründen in der Vergangenheit der „klassischen“ Hege entgangen sind. Sie erscheinen heute besonders wertvoll. Wir finden solche Vorkommen von der mittleren Steiermark bis Tirol, im Zentralalpenbereich zwischen Zillertal und Wipptal beispielsweise, wir finden sie auch im Pustertal. Diese Rotwildvorkommen müssen nach anderen Grundsätzen behandelt werden; insbesondere müssen die alten Rotwild-Schwerpunkte mit ihren Hegegrundsätzen, ihren Abschlußrichtlinien oder Abwurfstangenschauen als nicht nachahmenswert erkannt werden.

Keine andere Tierart zwingt uns heute zu so genau überlegtem Management seines Bestandes und seiner Verbreitungsgebiete wie der Rothirsch. Es zeichnen sich drei Gebietskategorien ab:

- Rotwildfreie Gebiete, in denen diese Tierart aus landeskulturellen Gründen nicht vorkommen soll;
- Rothirschvorkommen mit einem sehr geringen, die jeweilige Landschaft kaum belastenden Rothirschbestand bei einer neuen jagdlichen Einstellung und neuen Hegevorstellungen;
- Alte, traditionsreiche Rothirschzentren mit Elementen der „klassischen“ Hege; sie haben etwas höhere Dichten und sind nur in bestimmten Waldformen ohne übermäßige Waldschäden möglich.

Die vom Rothirsch auf den Menschen ausgehende ganz außergewöhnliche Faszination bedingt zwar viel Emotion in der Behandlung von sachlichen Fragen, sichert aber eine sonst nicht zu erwartende Bereitschaft zu seiner Erhaltung.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Dr. habil. Wolfgang Schröder, D-8103 Oberammergau.

Literatur

- Altkofer, T. 1975. Jagdgeschichtliche Entwicklung im Berchtesgadener Land mit besonderer Berücksichtigung der Wildarten seit der Hofjagdzeit. Diplomarbeit. Fachbereich Forstwissenschaft der Universität München.
- Blankenhorn, H. J. 1977. Angewandte Wildforschung und das Hirschproblem im Nationalpark und seiner Umgebung. Schweizerischer Naturschutz.
- Craighead, J. J., Ruff, R. L. und O'Gara, B. W. 1973. Home ranges and activity pattern of nonmigratory elk of the Madison Drainage herd as determined by radiotelemetry. *Wildlife Monogr.* 33, 50 pp.
- Darling, F. F. 1937. A herd of Red Deer. Oxford University Press.
- Georgii, B. und Schröder, W. 1978. Radiotelemetrisch gemessene Aktivität weiblicher Rothirsche (*Cervus elaphus* L.). *Zeitschrift für Jagdwiss.* (im Druck).
- Hoskinson, R. L. und Mech, L. D. 1976. White-tailed deer migration and its role in wolf predation. *J. Wildl. Manage.* 40 (3): 429—441.
- Kobell v., F. 1859. Wildanger. J. G. Gottschaer Verlag, München.
- Lincoln, G. A. 1972. The role of antlers in the behaviour of Red Deer. *J. exp. Zool.* 182: 233—250.
- Lindner, K. 1940. Die Jagd im frühen Mittelalter. Walter de Gruyter & Co. Berlin, 1940.
- Lindner, K. 1976. Das Jagdbuch des Martin Strasser von Kollnitz. Verlag des Kärntner Landesarchivs, Klagenfurt.
- Mech, L. D. 1970. The Wolf: the ecology and behaviour of an endangered species. Doubleday, New York.
- Mech, L. D. 1977. Wolf-Pack Puffer Zones as Prey Reservoirs. *Science* 197: 320—321.
- Meran Graf, J. Über Hege und Jagd in einem alten steirischen Gamsrevier. (Manuskript).
- Mitchell, B., Staines, B. W. und Welch, D. 1977. Ecology of Red Deer. Institute of terrestrial Ecology, Banchory.
- Schloeth, R. 1966. Verwandtschaftliche Beziehungen und Rudelbildung beim Rothirsch (*Cervus elaphus* L.). Generalversammlung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft, Lausanne, 12./13. März 1966.
- Schloeth, R. 1972. Die Entwicklung des Schalenwildbestandes im Schweizerischen Nationalpark von 1918 bis 1971. *Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen* 123 (9): 565—571.
- Schloeth, R. und Burckhardt, D. 1961. Die Wanderungen des Rotwildes *Cervus elaphus* L. im Gebiet des Schweizerischen Nationalparkes. *Revue Suisse de Zoologie.* 68 (9—28): 145—155.



Abb. 1 Rothirsch im Hochgebirge.



Abb. 2 Junge Hirsche an der Meeresküste Schottlands. Der Seetang wird — wie hier im Bild — wegen seines hohen Mineralstoffgehaltes gerne gefressen.

Seine große Anpassungsfähigkeit ermöglicht es dem Rothirsch, natürliche Lebensräume von der Meeresküste bis ins Hochgebirge über die Waldgrenze hinaus zu besiedeln.



Abb. 3 Basthirsch zieht in eine Fichten-Dickung des Flachlands.

Die Breite seiner ökologischen Anpassung ermöglicht es dem Rothirsch, auch die am stärksten veränderten und intensiv genutzten Wälder zu besiedeln.



Abb. 4 Rothirsch im waldfreien Schottischen Hochland.

Nicht nur der naturnahe Wald und der Kunstforst, sondern auch waldfreie Gebiete können ein ganzjähriger Lebensraum für den Rothirsch sein. Ein außergewöhnlich leistungsfähiges Verdauungssystem erlaubt die Ernährung auch von wenig gehaltvollen, harten und sauren Gräsern.

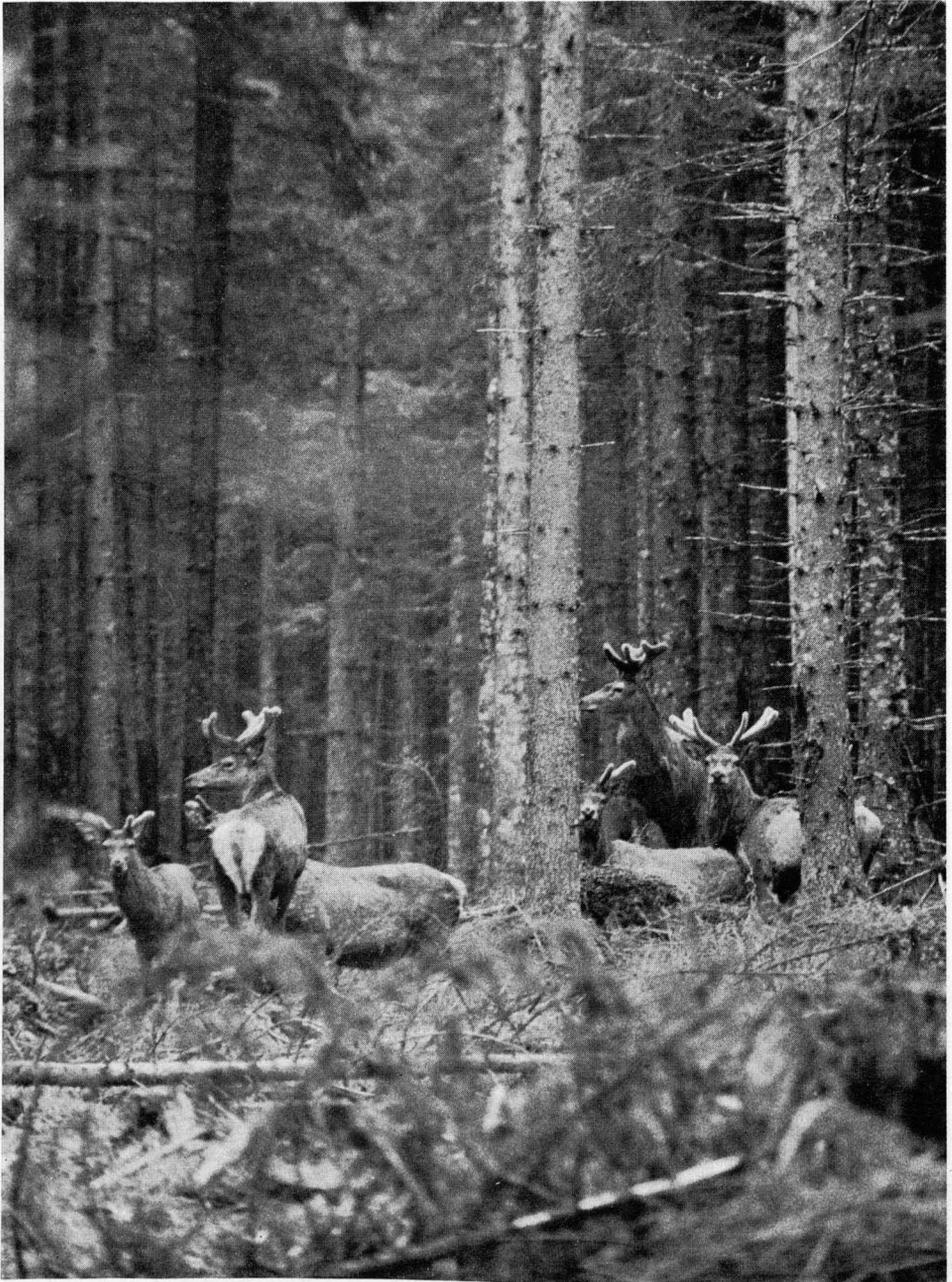


Abb. 5 Basthirschgesellschaft im Wirtschaftswald.

Monotone und in einzelnen Beständen nahrungsarme Wälder bei gleichzeitig hohen Rothirschdichten sind ein noch nicht bewältigtes Problem unserer Forst- und Jagdwirtschaft sowie unserer Landeskultur.



Abb. 6 Rothirschfütterung im Hochgebirge.

Zerstörte und abgeschnittene natürliche Überwinterungsgebiete, Wildschäden oder das Bemühen, Hirsche örtlich zu binden, haben zur Entwicklung der Winterfütterung geführt. In ihren Anfängen waren die Folgen für die gesamten Lebensgemeinschaften nicht abzusehen.

Heute wird die Fütterung von Wildtieren durch den Menschen ganz allgemein nicht mehr als ausschließlich positiv angesehen. Die Erfahrungen führen zu einem Überdenken der Grundeinstellung des Menschen zum Wildtier.



Abb. 7 Peileinrichtung zur Ermittlung des Standortes von radiotelemetrisch markierten Rothirschen in den Ammergauer Bergen.



Abb. 8 Empfangsanlage zur automatischen Aufzeichnung der Tagesperiodik von Rothirschen.



Abb. 9 Rothirsch-Muttertier mit Halsbandsender im Versuchsgehege.

Der Einsatz moderner Forschungsmethoden erlaubt bisher unbekannte Einblicke in die Lebensweise dieser Tierart. Gründliche Kenntnisse der biologischen und ökologischen Eigenheiten dieses anspruchsvollen Tieres sind eine entscheidende Voraussetzung sachgerechter Entscheidungen im Rothirschmanagement in unserer intensiv genutzten Kulturlandschaft.



Abb. 10 Radiotelemetrisch markiertes Rothirsch-Muttertier mit seinem Kalb in einem hochgelegenen Sommereinstand des Gebirges.



Abb. 11 Das Sommereinstandsgebiet dieses „Alttieres“ vom Gegenhang aus.

Im lichten naturnahen Bergwald findet das Rotwild einen deckungs- und nahrungsreichen Standort, in dem Störungen selten sind. In diesen Gebieten zeigen seine Aktivitäten noch die ungestörte Folge von Fress- und Ruhephasen.

Wo sonst in unserer intensiv und vielfältig genutzten Kulturlandschaft ist das noch möglich?

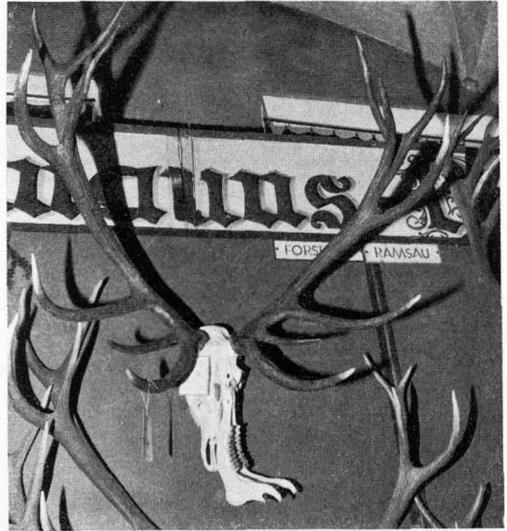


Abb. 12 Rothirsch-Trophäenschau.

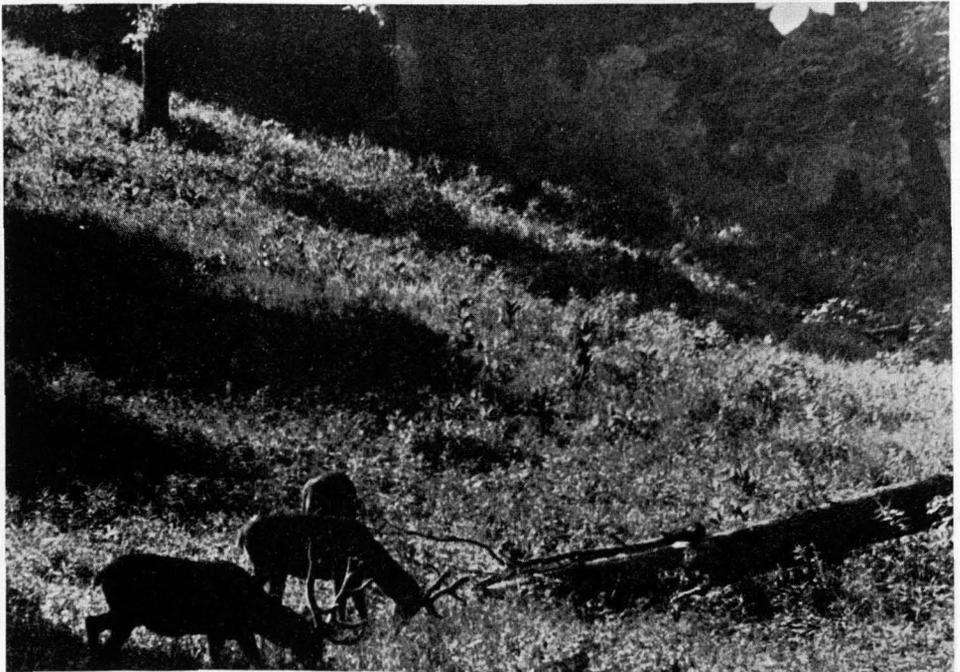


Abb. 13 Rothirsche im naturnahen Bergmischwald.

Die Leitbilder und die Technik der heutigen Hirschjagd wurden in den Hofjagdrevieren geformt. Die künftige Behandlung des Rothirsches in unserer immer enger werdenden Landschaft sollte neue Ziele haben: Die Sicherung eines ausreichenden Verbreitungsgebietes und die Erhaltung des Rothirsches als Wildtier. Die Trophäe muß dabei in den Hintergrund treten. Dazu erscheinen neue regionale Planungen mit differenzierten jagdlichen und hegerischen Vorstellungen notwendig.

Akeleien und ihr Schutz

Von *Georg Eberle*, Lübeck

Gefährdete Pflanzen- und Tierarten können durch zwei unterschiedliche Schutzverfahren gerettet werden.

- Durch Einrichtung von Schutzgebieten soll auf größerer Fläche der gesamte Lebensraum (Biotop) einer oder mehrerer Lebensgemeinschaften mit allen darin vorkommenden Pflanzen- und Tierarten geschützt werden.
- Durch den Schutz bestimmter Pflanzen- und Tierarten (Listenschutz) wird diese Art auf der gesamten Fläche eines Landes geschützt.

Im Schutz einzelner Arten wurden Erfolge erzielt; im großräumigen Schutz ganzer Lebensräume überwiegen weitgehend die Rückschläge.

Am Beispiel der in Mitteleuropa und dem Alpengebiet vorkommenden Akeleien läßt sich der Schutz einzelner Arten gut darstellen. Da sie für den Nicht-Fachmann nur schwer zu unterscheiden sind, war es unbedingt notwendig, alle diese Arten hier vollkommen zu schützen.

Unbedingte Voraussetzung für den Erfolg des Artenschutzes ist die Artenkenntnis. Hier erwächst der Schule eine sehr wichtige Daueraufgabe.

Die Gattung Akelei (*Aquilegia*) gehört zu der an ansehnlichen Arten reichen Familie der Hahnenfuß-Gewächse.

Die Akeleien erzeugen in ihren Blüten Nektar. Bei den europäischen Akelei-Arten wird dieser Nektar von langrüsseligen Hummeln aufgesaugt; dabei streifen sie gleichzeitig den Blütenstaub ab und tragen ihn zu anderen Akelei-Blüten, wodurch die Bestäubung erfolgt.

Akeleien und Naturschutz

Auf zwei Wegen versucht der Naturschutz seinen Zielen näher zu kommen:

- durch den Biotopschutz, d. h. die Errichtung von Schutzgebieten, in denen mit dem Lebensraum die Gesamtheit der in ihm vorkommenden Pflanzen und Tiere vollen Schutz genießen soll;
- durch den Schutz einzelner Arten (Listenschutz).

Im Schutz einzelner Arten wurden Erfolge erzielt; im Biotopschutz überwiegen bisher weitgehend die Rückschläge.

Der Artenschutz kann sich immer nur einer beschränkten Zahl von in Listen bekanntgegebenen besonders bedrohten Lebewesen annehmen. Er kann diese aber an allen ihren Vorkommen gerade auch in jenen Teilen eines Gebietes erreichen, für die ein weiter gehender Schutz nicht möglich ist.

Wie wirksam Artenschutz sein kann oder sein könnte, läßt sich am Beispiel der Akeleien Mitteleuropas gut dartun.

In den 10 Ländern der Bundesrepublik Deutschland, dazu in Berlin, stehen alle einheimischen Akelei-Arten unter vollkommenem gesetzlichen Schutz. Pflanzen dieser Gattung dürfen hier an keinen ihrer natürlichen Vorkommen gepflückt, ausgegraben oder sonstwie beschädigt werden. Gesetzlichen Akelei-Schutz kennen auch die DDR, Österreich, Luxemburg und Polen. In der Schweiz ist die Alpen-Akelei eine der „eidgenössisch geschützten Arten“; ihr Schutz im gesamten Staatsgebiet reicht bis in die Zeit vor dem 1. Weltkrieg zurück. Akeleien sind ferner geschützt in Liechtenstein und in Südtirol.

Allerdings ist für die Wirkung der Arten-Schutzverordnungen — ganz anders als beim Biotopschutz — die Kenntnis der geschützten Pflanzen oder Tiere in weitesten Kreisen der Bevölkerung unerläßliche Voraussetzung. Daß der Artenschutz mit dieser Kenntnis oder Unkenntnis steht oder fällt, haben die oft enttäuschenden Erfahrungen der letzten 50 Jahre gezeigt.

Wie schon Hugo Conwentz (* 20. 1. 1855 in Danzig, † 12. 5. 1922 in Berlin) — einer der Väter des deutschen Naturschutzes — bereits am Anfang unseres Jahrhunderts erkannte, erwächst hier vor allem der Schule eine große, ja entscheidende Daueraufgabe. Wegen der allein in diesem Bereich in breitester Form möglichen Einwirkung auf die heranwachsende Generation liegt hier weiterhin unsere ganze Hoffnung für die Zukunft der Beziehungen zwischen dem Menschen und der Natur! Auch den Naturschutzstellen und den mit der Vermittlung und Pflege von Naturkenntnis befaßten Vereinen kommt eine wichtige und immer zeitnahe Rolle zu.

Nach einführender Unterrichtung und bei gutem Willen sowie einer nicht zu vernachlässigenden Überwachung durch die berufenen Organe könnte die Gefährdung der geschützten Arten außerhalb von Schutzgebieten auf jenes Maß herabgedrückt werden, das den Weiterbestand dieser Naturschätze in ihren Heimatgebieten sichert.

Eine entscheidende Gefährdung der Akeleien und der meisten übrigen geschützten Pflanzen ergibt sich aus der Versuchung, die schön blühenden Arten für Sträuße und Gebinde abzupflücken oder für die Verwendung im Garten auszugraben. Da die Akelei-Stauden nur selten über 3 bis 5 Jahre an ihren natürlichen Wuchsorten am Leben bleiben, sind sie zur Sicherung ihres Bestandes ganz besonders auf eine dauernd ausreichende Verjüngung durch Samen angewiesen. Diese wird aber durch die Entnahme der Blüten oder gar der ganzen Pflanzen erheblich, bei örtlicher Seltenheit bis zur Vernichtung eingeschränkt.

Verwandtschaft und Merkmale

Die Gattung Akelei (*Aquilegia* Linné) ist ein Glied der an ansehnlichen Arten reichen Familie der Hahnenfuß-Gewächse (Ranunculaceae); es genüge der kurze Hinweis auf Trollblume (*Trollius*), Kuhschelle (*Pulsatilla*), Leberblümchen (*Hepatica*) und Rittersporn (*Delphinium*). Ihre Verwandtschaft auch mit Sumpfdotterblume (*Caltha*), Windröschen (*Anemone*) und den Hahnenfüßen (*Ranunculus*) wird uns am leichtesten begreiflich, wenn wir die aus den freien, aus einem einzigen Fruchtblatt gebildeten Fruchtknoten bzw. die aus diesen hervorgehenden freien (apokarpen) Früchte, die sog. Balgkapseln, beachten (Abb. 3).

Die Staude

Als mehrjährige Pflanzen (Stauden) entwickeln die Akeleien nach der Überwinterung aus ihren kräftigen, aufrechten, oft mehrköpfigen Erdstämmen zunächst Rosetten von Grundblättern, aus denen sich die neuen verzweigten Blütenstengel erheben. Die grundständigen Blätter sind langgestielt, ihre Spreiten doppelt bis dreifach dreizählig; die einzelnen Abschnitte sind eiförmig mit keiligem Grund, dreiteilig und abgestumpft, oft unregelmäßig gekerbt. Diese Blattform begegnet uns bei den nahe verwandten Gattungen Muschelblümchen (*Isopyrum*) und Wiesenraute (*Thalictrum*) wieder. Die Stengelblätter sind ähnlich gestaltet aber kurzstielliger, sie werden nach oben einfacher und bestehen schließlich nur noch aus schmalen, ganzrandigen Läppchen.

Am Ende der langen Blütenstiele stehen, je nach der Art der Verzweigung, einzelne bis zahlreiche, bei den meisten Aquilegien nickende Blüten jener einzigartigen Gestalt, die Stern- und Glockenblume zugleich ist (Abb. 4 und 5).

Blüte und Frucht

Die Form der Akelei-Blüte ist von großer Eigenart. Daran sind alle Gattungszugehörigen, auch die als Zierpflanzen aus fernen Florengeländern (Asien und Nordamerika) zu uns gekommenen, sofort zu erkennen. Während der Aufbau der Ranunculaceen-Blüte im allgemeinen spiralig ist, erkennen wir bei den Akeleien den seltenen Fall einer klaren wirre Anordnung der Blütenteile. Auf die bunten, kronblattartig (korollinisch) aus-

gebildeten, sternförmig ausgebreiteten 5 Kelchblätter (Abb. 4 und 6) folgen, wie die Entwicklungsgeschichte zeigt, aus zehn Geradzeilen (Orthostichen) des Staub- und Fruchtblattkegels der Blütenanlage hervorgegangen, die weiteren Blütenteile (K. Goebel 1933). Ihre 5 untersten, auf den Zwischenräumen der Kelchblätter stehenden Glieder sind als korollinische bunte, zumeist kapuzenförmige und gespornte Nektarblätter ausgebildet.

Im Gesamtareal der Gattung *Aquilegia* kann man alle Stufen der Spornausbildung beobachten, von der ungespornten Blüte der in West-China beheimateten *Aquilegia ecalcarata* über unsere blau blühenden, mit mittellangen Spornen ausgerüsteten europäischen Akeleien bis zu den lang- und geradspornigen Arten Nordamerikas (hier auch gelbe und rote Farben) wie *Aquilegia canadensis*, *A. chrysantha* und *A. spinosissima*, bei welcher die Nektarsporne eine Länge von 10 cm bis 15 cm erreichen.

Den Abschluß des 10zeiligen Blütenkegels bilden 2 Wirtel unfruchtbarer schuppenförmiger Blättchen (Staminodien) und zuletzt der Kreis von 5 freien, aufrecht stehenden Fruchtblättern, die 5 einfächerige Fruchtknoten bilden.

Da die Staubbeutel vor den Narben der Griffel reifen und den Blütenstaub (Pollen) freigeben, wird dieser in der Regel von den zu den Nektarröhren vordringenden Blütengästen also von den jüngeren Blüten auf die Narben älterer, im sog. weiblichen Blühzustand angekommenen Blüten übertragen (Fremdbestäubung durch Vormännlichkeit oder Proterandrie).

Nach der Bestäubung und dem Abblühen richten sich infolge geotropischer Umstimmung die Blütenstiele auf (Abb. 3). Die jetzt straff aufrechten mehrsamigen Balgkapseln öffnen sich nach der Reife an ihrer Bauchnaht. Durch Erschütterungen vor allem bei Wind erfolgt sodann das Ausstreuen der schwarzen glänzenden Samen.

Blütengäste und Nektarreichtum

Die Besucher unserer europäischen Akeleien sind in erster Linie langrüsselige Hummeln (*Bombus*), die den von einer am Ende der Sporne sitzenden Nektardrüse (Nektarium) reichlich ausgeschiedenen Nektar saugen. Die besonders langgespornten Blüten nordamerikanischer Akeleien werden teils von Schmetterlingen, teils von Kolibris besucht. Kurzrüsselige Hummeln und Bienen, die bei unseren heimischen Arten von der Öffnung der Nektarblätter her den Zuckersaft nicht erreichen können, beißen oft den Nektarbehälter nahe an dessen Spitze auf und kommen so zu der begehrten Nahrung.

Eine Vorstellung von der Art und der Menge des in den Blütenspornen von Akeleien ausgeschiedenen Nektars gewinnen wir durch die Glukoteststreifen-Probe. Nach dem früher ausführlich geschilderten Verfahren (Eberle 1974 und 1976) führen wir in die Blütensporne 1 mm breite, gut zugespitzte Späne des Glukoteststreifens der Fa. Boehringer, Mannheim, ein. Rasch steigt in diesen der Nektar empor, wobei sich bei Vorhandensein von Glukose der durchfeuchtete Teil des Spans (Nektarfeuchte) von gelb über gelbgrün selbst bis schwarzgrün verfärbt. Daß die Prüfung am Wuchsort vielfach unzulängliche Ergebnisse zeigt, verstehen wir, wenn wir einmal den rastlosen Eifer der die Blüten besuchenden Insekten beobachtet haben. Was dann unsere Testspäne noch erreichen, sind vielfach nur Nektarreste, allenfalls auch eine neugebildete Nektar-

menge. Um von solchen Zufälligkeiten unabhängig zu vergleichbaren Werten zu kommen, verwenden wir nach dem Vorgang von E. Loew (1905) Blüten bzw. Blütenstände, die bis zur Nektarkontrolle 24 Stunden in Wasser stehend in der feuchten Kammer gehalten wurden.

Die Ergebnisse dieser Prüfung bei Akeleiblüten sind sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht bemerkenswert.

Nektare sind Gemische wäßriger Lösungen vor allem verschiedener Zuckerarten in unterschiedlichen Konzentrationen. Die angeführten Farbänderungen des Indikatorpapiers (Testspan) geben hierüber Aufschluß. Tritt keine Verfärbung im Span ein, so ist der geprüfte Nektar glukosefrei (o). Erscheint er hellgelbgrün, so entspricht dies nach der Boehringer'schen Farbskala der Verfärbungen einem Glukosegehalt von 0,1 % der geprüften Flüssigkeit (+), wenn mittelgrün desgl. von 0,25 % (++) , dunkelgrün desgl. von 0,5 % (+++) und schließlich schwarzgrün desgl. von 2 % und mehr (++++) .

Die Häufigkeit des Auftretens von Grünfärbungen bei Testspan-Untersuchungen von Nektaren heimischer Blütenpflanzen läßt erkennen, welch große Rolle die Glukose bei deren Zusammensetzung spielt.

Glukotestspäne der angegebenen Breite ergaben im Loew'schen Versuch bei 4 Blüten einer im Garten kultivierten *Aquilegia vulgaris* je Nektarbehälter zwischen 24 mm und 79 mm Nektarfeuchte bzw. Verfärbung durch die in ihr vorhandene Glukose. Die Summen der aus den Spornen dieser 4 Blüten erzielten Nektarfeuchte betragen 188 mm, 203 mm, 240 mm und 333 mm. Mit solch hohen Werten gehört unsere Akelei zu den Arten mit nektarreichen Blüten wie Zaunwinde (*Calystegia sepium*), Wasserschwertlilie (*Iris pseudacorus*) und Türkenbundlilie (*Lilium martagon*), bei welchen von mir im Loew'schen Versuch bis zu 145 mm bzw. 220 mm bzw. 432 mm Nektarfeuchte je Blüte im Glukotestspan gemessen wurde.

Auf glukosefreien Nektar stieß ich nur selten, überraschenderweise auch bei Akeleien. Die folgende Übersicht zeigt z. B. wie bei den oben angeführten 4 Blüten von *Aquilegia vulgaris* glukosehaltiger und glukosefreier Nektar auf deren Nektarbehälter verteilt waren.

Nektarfeuchte (mm) und Glukosegehalt (○—++++)
je Sporn

Blüte	Sporn 1	2	3	4	5	gesamte Nektar- feuchte mm
1	55 ○	43 +	24 +	31 ○	35 ++	188
2	63 ○	57 ○	37 ○	27 ++	19 ++	203
3	78 +++	35 +	40 ++	47 ++	40 ○	240
4	71 ○	72 ○	72 ○	79 ○	39 ++	333

Ähnlich unregelmäßiger Glukosegehalt im Nektar selbst in den Spornen der gleichen Blüte sind bei *Aquilegia* nichts Ungewöhnliches. Daß dabei sehr glukosereicher Nektar neben glukosefreiem in Nektarbehältern der gleichen Blüte auftreten kann, mögen die Ergebnisse bei 4 Blüten von langgesporneten *Aquilegia-canadensis*-Mischlingen zeigen.

Nektarfeuchte (mm) und Glukosegehalt (○—++++)
je Sporn

Blüte	Sporn 1	2	3	4	5	6	gesamte Nektar- feuchte mm
1	48 ++	48 ++	45 ++	48 ++	52 ++	—	241
2	239 ++	160 ++++	75 ++++	133 ○	125 +	—	732
3	190 ○	120 ○	157 ++++	155 +	120 ○	176 ○	918
4	209 ○	242 ○	268 ○	239 ○	196 ○	—	1.154

Dies eigenartige Nebeneinander von Nektaren unterschiedlichen Glukosegehaltes innerhalb derselben Blüte beobachtete ich bisher außer bei Akeleiblüten noch beim Winterling (*Eranthis hyemalis*) und bei der Christrose (*Helleborus niger*), beide ebenfalls Zugehörige der Familie der Hahnenfußgewächse.

Die mitteleuropäischen Akeleien

Von den etwa 55 Arten der in den gemäßigten Breiten der Nordhalbkugel der Erde beheimateten Gattung *Aquilegia* entfallen 27 auf die europäische Flora; hiervon sind mehr als die Hälfte kleinräumig verbreitete Arten (Endemiten) vor allem Spaniens, der Pyrenäen- und der Balkan-Halbinsel.

Für Mitteleuropa und das Alpengebiet kommen nur 5 Arten der Gattung *Aquilegia* in Betracht, davon als weit verbreitete Pflanze allein die Gewöhnliche Akelei (*A. vulgaris* Linné) (Abb. 1) in West-, Mittel- und Südeuropa, in Skandinavien bis Nord-Trondelag (Norwegen), in Jämtland und Torne Lappmark (Schweden). Im gemäßigten Asien erreicht sie in nahe verwandten Formen noch China. Sie ist eine auf kalk- und nährstoffreichen, nicht zu feuchten Böden bis zu 80 (90) cm hoch werdende Pflanze lichter Laub- und Auenwälder. Sie tritt gerne an deren Rändern und in lichten Gebüsch auf. In Deutschland fehlt sie als Wildpflanze im Nordwesten. Sie ist bei uns vorwiegend Mittelgebirgspflanze, in den Alpen reicht sie bis über 2000 m empor. Die Kelch- und Nektarblätter sind in der Regel dunkelblau bis dunkelviolet, nicht selten sind Farbabweichungen über rosa bis weiß (Abb 2). Kennzeichnend für die Gewöhnliche Akelei und für die folgende, ihr nahe verwandte Art sind die an den Enden hakig gekrümmten Nektarsporne.

Vorwiegend Alpenpflanze ist die auch noch im Alpenvorland auf Moorwiesen und in lichten Nadelwäldern auf kalkhaltigen steinigen Böden auftretende Schwarzviolette Akelei (*Aquilegia atrata* Koch). Im Wuchs nur wenig niedriger als die Gewöhnliche Akelei, ist sie in allen Teilen zierlicher als diese, Kelch- und Nektarblätter sind braunviolett, aus den Blüten ragt das Staubblätterbündel deutlich hervor (Abb. 3). Dunkelblauviolett sind die Blüten der in Deutschland und in der Schweiz fehlenden, von den Ostalpen durch Ungarn, die Karpaten bis Jugoslawien und Bulgarien reichende Dunkle Akelei (*A. nigricans* Baumgarten). Bei ihr sind die Stengel oberwärts dicht drüsig behaart.

Als dritte Art des deutschen Florengebietes findet sich in den Berchtesgadener Alpen zwischen 950 m und 1800 m Höhe die seltene Einselesche Akelei (*Aquilegia einseleana* F. W. Schultz) (Abb. 4). Die nur 20 cm bis 40 cm Höhe erreichende Pflanze hat meist unverzweigte und deshalb armlütige Stengel, ihre Blüten sind klein, blauviolett, die Sporne der Nektarblätter fast gerade. Sie bewohnt auf Kalkschutthalden lichte Gebüsche und Bergkiefern-Bestände. Ihr Hauptvorkommen liegt in den südlichen Kalkalpen vom Comer See bis Kärnten.

Gleichfalls kleinblütig ist die Wiesenrautenblättrige Akelei (*Aquilegia thalictrifolia* Schott & Kotschy) (Abb. 7 und 8). Besonders auffällig ist sie durch die drüsig-klebrigen Stengel und Blätter. Sie ist eine endemische Pflanze der südlichen Kalkalpen, wo sie z. B. in Südtirol und in den Gardasee-Alpen in Höhen von 500 m bis 1600 m unter überhängenden tropfenden Felsen wächst.

Die prächtigste der mitteleuropäischen Akeleien ist die Alpen-Akelei (*Aquilegia alpina* Linné), „ein vollendetes Bild der Anmut“ (C. Schroeter). Sie ist ein Endemit der Westalpen und des nördlichen Apennin. Die uns am nächsten liegenden Vorkommen finden sich in den Vorarlberger Alpen. Ihre Wuchsorte liegen hauptsächlich auf frischen, tiefgründigen und nährstoffreichen Böden teils im Alpenrasen, teils im lockeren Grün-erlen-Gebüsch, an Waldrändern und auf steinigen Hängen, oft auf kalkreichen Böden. Ihre höchsten Vorkommen erreicht sie im Bernina-Gebiet bei 2500 m, tiefste liegen bei etwa 950 m Höhe. Diese ausgezeichnete und seltene Art wird bis zu 50 (80) cm hoch, an langen Stielen nicken prachtvoll azurblaue, 5 bis 8 cm breite Blüten (Abb. 5 und 6). Die Sporne der meist helleren Nektarblätter sind nur schwach gekrümmt, am Ende etwas verdickt, nie hakig eingebogen. Als großblütigste unserer europäischen Akeleien ist sie auch die durch Nachstellungen am stärksten bedrohte Art. „Alle Tische im Speisesaal eines großen Walliser Gasthofes trafen wir im himmelblauen Staat dieser herrlichsten aller Bergblumen. Auf einen Vorwurf hin zuckte der Wirt die Achseln. „Meine Kurgäste bringen das von ihren Ausflügen mit! Darf ich ihnen Strafpredigten halten?“ Dies hat der große August Piccard bezeugt. G. Hegi kennt ein anderes Beispiel für Standortplünderung. Hoffen wir, daß es dem eidgenössischen Volk inzwischen gelungen ist, den Schutzbestimmungen für diese seltene Pflanze allgemein Achtung und Beachtung zu verschaffen, so daß „Strafpredigten“ künftig sich erübrigen.

Schrifttum

- Eberle, G. 1962: Schutzbedürftige Pflanzenwelt. In: Vertraute Pflanzenwelt. Frankfurt a. M. (W. Kramer).
- Eberle, G. 1974: Nektarausscheidung im Sporn des Wanzenknabenkrautes (*Orchis coriophora* L.)? — *Die Orchidee* 25(5):222—225.
- Eberle, G. 1976: Nachweis von Nektar und zuckerhaltigen Gewebesäften mittels Glukoteststreifen. — *Jb. Nass. Ver. Naturk.* 103:167—176.
- Goebel, K. 1933: Organographie der Pflanzen: 3. Samenpflanzen. 3. Aufl. Jena (G. Fischer).
- Hegi, G. o. J. u. 1965: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. III, 1. Aufl. und III/3, 2. Aufl. München (J. F. Lehmann; Carl Hanser).
- Loew, E. 1905: Über die Blüteneinrichtung von *Orchis coriophora* L. — *Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* 47, XLI—XLIV.
- Oberdorfer, E. 1970: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. 3. Aufl. Stuttgart (E. Ulmer).
- Piccard, A. & E. Stichelberger o. J.: Das große Sterben unserer Alpenpflanzen. Schweizerischer Bund für Naturschutz.
- Tutin, T. G. & Mitarbeiter 1964: *Flora Europaea* I. Cambridge (University Press).

Anschrift des Verfassers:

Dr. Georg Eberle, Elswigstraße 50, D-2400 Lübeck



Abb. 1 Gewöhnliche Akelei
(*Aquilegia vulgaris*);
 $\frac{1}{5}$ nat. Gr. — Belkers bei
Gr. Langheim (Unterfranken),
9. Juni 1954.



Abb. 2 Knospenstand einer weißblühenden Gewöhnlichen Akelei (*Aquilegia vulgaris*);
 $\frac{4}{5}$ nat. Gr. — Wiesen am Seedanziger See (Masuren), 25. Mai 1931.



Abb. 3 Schwarzviolette Akelei
(*Aquilegia atrata*) mit jungen
Balgkapseln; $\frac{1}{3}$ nat. Gr. —
Ostersee-Moorwiesen (Obb.),
1. Juli 1937.



Abb. 4 Einselesche Akelei
(*Aquilegia einseleana*); $\frac{2}{3}$ nat. Gr. —
Berchtesgadener Alpen, 7. Juli 1958.

Die M
ihre Verwand



Abb. 5 Alpen-Akelei
(*Aquilegia alpina*);
 $\frac{1}{3}$ nat. Gr. — Bergwald
ob Zermatt, 30. Juni 1960.



Abb. 6 Alpen-Akelei
(*Aquilegia alpina*);
Blüten von hinten;
 $\frac{1}{4}$ nat. Gr. — Bergwald
ob Zermatt, 30. Juni 1960.



Abb. 7 Blätterbüschel der
Wiesenrautenblättrigen
Akelei (*Aquilegia thalictri-
folia*); $\frac{1}{3}$ nat. Gr. — Garda-
see-Alpen, 26. Juni 1968.

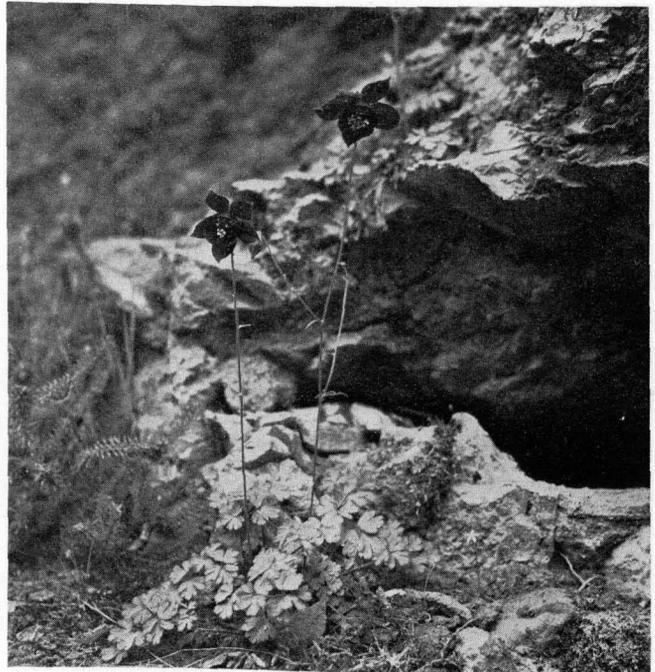


Abb. 8 Wiesenrautenblätt-
rige Akelei (*Aquilegia
thalictrifolia*) unter Fels-
überhang; $\frac{2}{3}$ nat. Gr. —
Gardasee-Alpen,
26. Juni 1968.

Alle Aufnahmen vom Verfasser

Die Moore des Bayer. Waldes und ihre Veränderung seit der Jahrhundertwende

Von E. Hohenstatter¹⁾

In der Zeit von 1896 bis 1922 wurde für das Gebiet des Böhmerwaldes und Südböhmens eine der ausführlichsten und genauesten Moorerhebungen durchgeführt, die wir für ein geschlossenes und so großes Areal überhaupt kennen. Hans SCHREIBER hat diese Erhebungen im Jahre 1924 zusammengefaßt und veröffentlicht.

Im Zuge der Vorbereitung des Nationalparks Bayerischer Wald wurde ein großer Teil dieses Gebietes — soweit es in der Bundesrepublik Deutschland liegt — geologisch neu bearbeitet.

Durch etwas veränderte Definitionen der Begriffe Moor bzw. Torf sowie durch eine größere Genauigkeit der Feldaufnahmen ergeben sich gegenüber den Mooraufnahmen vor 50 bis 80 Jahren zwar kleinere Unterschiede, insgesamt sind die Vergleiche doch sehr interessant. Die Angaben SCHREIBER'S für die einzelnen Moore werden den heutigen Mooraufnahmen gegenübergestellt.

Als mit der Planung des Nationalparkes im Bayer. Wald begonnen wurde, war vorgesehen auch eine geologische Karte des Gebietes zu erstellen. Daher wurden die Kartenblätter 1 : 25 000 der geologischen Karte von Bayern soweit sie den Nationalpark betreffen neu bearbeitet. Es sind dies Blatt Spiegelau, Blatt Finsterau, Blatt Grafenau und Blatt Freyung.

Auf den beiden erstgenannten Blättern wurden alle Moore auch außerhalb des Nationalparkes erfaßt, außerdem wurden im Vorgriff die gesamten Moore des Kartenblattes Bischofsreut und von Blatt Jandelsbrunn zwei Moorkvorkommen erfaßt. Dieses Gebiet deckt sich nun fast vollständig mit dem Blatt 4 der Moorkarten von H. SCHREIBER aus dem Jahre 1924, der allerdings auch die Moore jenseits der Landesgrenze bearbeitet hatte, während hier nur die Vorkommen auf bayer. Seite untersucht werden konnten. Nur große Moorkvorkommen im Bayer. Wald waren bisher genauer untersucht worden. Georg PRIEHÄUSSER war der beste Kenner dieser Moore und ihrer Entstehungsgeschichte. Selma RUOFF untersuchte 6 Moore pollenanalytisch, die Größenangaben übernahm sie von H. SCHREIBER. Außerdem gibt es eine Anzahl Veröffentlichungen, die sich mit der Vegetation einzelner Moorkvorkommen befassen. Größenmäßig, sowie ihrer Tiefe nach und der Stratigraphie der Torfschichten wurden die Moore erst mit der Erstellung der neuen geologischen Karten untersucht. Dabei wurden als Moorkflächen nur solche erfaßt, die nach der DIN 4047 als Moor = Lagerstätte des Gesteins Torf zu bezeichnen sind.

In diesem Zusammenhang sei noch einmal eindringlich darauf hingewiesen, daß es geologisch gesehen nur Hochmoor- (Übergangs-) bzw. Niedermoortorfagerstätten gibt, unabhängig davon ob das Moor kultiviert oder unkultiviert ist.

Botanisch gesehen gibt es Hochmoor- (Übergangs-) bzw. Niedermoorpflanzengesellschaften, die jedoch nicht unbedingt über dem entsprechenden Torf aufwachsen müssen, z. B. gibt es gerade im Bayer. Wald eine sogenannte wurzelechte Hochmoorvegetation unmittelbar über Kies bzw. Fels, ohne daß Torfschichten zwischengelagert sind (HOHENSTATTER). Wenn man daher kurz von einem Hochmoor bzw. Niedermoor spricht, so bedeutet das ein Moor, dessen oberste Torfschicht (ca. 50 cm mächtig) aus Hochmoor- bzw. Niedermoortorf besteht unabhängig vom derzeitigen Kultivierungszustand. Moorkflächen mit einer Torfauflage von ca. 30—50 cm werden als Anmoor bezeichnet. Sie sind im Bayer. Wald relativ selten.

Die flächenmäßige Ausdehnung eines Moores wurde mit dem Bohrstock ermittelt, die Moorkgrenze liegt bei ca. 50 cm Torfmächtigkeit. Die Moortiefen wurden mittels Kammerbohrer ermittelt, der Aufbau der Torfschichten innerhalb eines Moores wurde mikroskopisch im Labor oder makroskopisch im Gelände aus diesen Bodenproben bestimmt. Hieraus ergaben sich nun Differenzen zu den Moorkangaben SCHREIBER'S. Nach seinen Angaben ist Moor „ein Gelände mit mindestens $\frac{1}{2}$ m Torf und einer Größe von mindestens $\frac{1}{2}$ ha, die Moorkgröße nach Einschätzung ohne Vermessung, also nur beiläufig“. Die Angaben über die Moorktiefe beschränken sich auf: seicht — mittel — tief. Nur in einzelnen Fällen — bei großen Torfstichen — gibt SCHREIBER genauere Tiefen an (s. Beerenfilz, Althammerfilz). Bereits in diesen allgemeinen Bezeichnungen liegen die Ursachen für manche Differenz in den damaligen und heutigen Moorkangaben. Aber mitentscheidend für diese Arbeit überhaupt war auch die heute andersartige Auslegung was als Moor und Torf bezeichnet wird. Gerade die im Bayer. Wald sehr zahlreichen Auen, Quellvernässungs- und Versumpfunggebiete können in vielen Fällen heute nicht mehr

als Moor angesprochen werden. SCHREIBER gibt hier als Tiefe meist „seicht“ an und als Nutzungsart Wiese, Weide oder Hutung (mit Bestand von *Nardus stricta*), dabei handelt es sich bestenfalls um schwach humose — humose z. T. sandige Tonböden, bzw. tonige Sande, die im nassen Zustand durchaus braun bis schwarz gefärbt sein können, aber einen Aschegehalt zwischen 60 und 80 % besitzen. In einigen Fällen hatte zu Zeiten SCHREIBER'S dessen Angabe als Moor wohl auch seine Berechtigung gehabt, durch Entwässerung bzw. Kultivierungen und damit erfolgter Sackung ist die geringmächtige Torfauflage weiter geschrumpft. Dazu muß aber bemerkt werden, daß keines der „ursprünglichen“ von SCHREIBER als „Urmoor“ bezeichneten Hochmoore inzwischen kultiviert wurde, lediglich als seichte Auen bzw. Wiesen (Kotwiesen usw.) bezeichnete Flächen fallen hier weg.

Nun noch einige Anmerkungen zur Moor- bzw. Torfart. Nach SCHREIBER hat „ein Moosmoor als oberste Torfschicht Moostorf vorwiegend aus Torfmoos und Wollgrashaaren“. In den früheren Angaben von Hans und Peter SCHREIBER aus den Jahren 1896/1906 wird als Pflanzenbestand meist Ödung: Latsche, Weißmoos, Scheidenwollgras, Heidelbeere, Preiselbeere und Trunkelbeere angegeben, später schreibt SCHREIBER von einem Urmoor, im wesentlichen handelt es sich dabei auch heute um ein Hochmoor = Hh mit der entsprechenden Vegetation von Hochmoorpflanzengesellschaften bei wechselndem Anteil von Latschen und Spirken. Also Torfmoos/Weißmoos = Sphagnumarten, Scheidenwollgras = *Eriophorum vaginatum*, Heidelbeere/Blaubeere/Schwarzbeere = *Vaccinium myrtillus*, Preiselbeere = *Vaccinium vitis-idaea*, Rauschbeere/Trunkelbeere = *Vaccinium uliginosum*. Nur selten gibt SCHREIBER die Moosbeere = *Vaccinium oxycoccus* an, ebenso die Rosmarinheide = *Andromeda polifolia*. Riedmoor hat nach SCHREIBER als oberste Schicht Riedtorf aus Blättern und Wurzeln der Riedgräser und Gräser, das entspricht unserem heutigen Niedermoor = Hn mit den verschiedenen Niedermoorpflanzengesellschaften überwiegend *Carex*-Arten. Waldmoor bzw. Bruchmoor hat nach SCHREIBER als oberste Schicht „Waldtorf aus Waldresten(!) besonders Holz“. Hier muß man nach den neuen Untersuchungen eine Differenzierung vornehmen, denn Waldtorf mit Resten von *Pinus*-Holz z. B. kann durchaus zum Hh-Torf gehören. Bestehen die Holzreste aber überwiegend aus *Betula*- und *Picea*-Holz, zählt man den (Bruchwald-) Torf meist zum Übergangsmoor = Hü bzw. Niedermoor = Hn. So ist auch zu verstehen, daß sich die größten Abweichungen gegenüber SCHREIBER fast immer dort ergeben, wo Wald auf Moor stockt. Die Grenze zwischen echtem Moorboden und Rohhumusaufgabe im Wald ist ohne genaue Sondierungen nur schwer zu ziehen, manchmal fast unmöglich. Das beste Beispiel hierfür war der Abrahamfilz (Beerenfilz) auf Blatt Bischofsreut. SCHREIBER gab als Moor lediglich die offene Torfstichfläche an mit 4 ha, während das gesamte Moor mit dem angrenzenden Wald 17,7 ha groß ist. Andererseits rechnet SCHREIBER viele kleinere schlechte Fichtenwaldbestände zum Moor, die lediglich auf vernässten z. T. anmoorigen Sandböden stocken.

Nicht übersehen werden darf in diesem Zusammenhang, daß auch ein echtes Moorbewuchs über die frühere Moorgrenze hinaus stattfand. Als Hans und Peter SCHREIBER mit ihren ersten Moorbegehungen begannen, schrieb man das Jahr 1896, seither sind 80 Jahre vergangen, ein Zeitraum in dem bei den im Bayer. Wald herrschenden Niederschlagsmengen ein Zuwachs der obersten wenig zersetzten Torfschichten um einen halben Meter durchaus möglich war. So bilden z. B. heute das Moor am Ochsenklavier und die Bocklöcher oder der Filz am Joglbrunn und der Schönfilz einen Komplex, der durch das Zusammenwachsen früher getrennter Moorkörper entstanden ist.

Weitere Angaben von SCHREIBER über den Entwässerungszustand der Moore und die damalige Nutzung sind heute nur noch in einzelnen Fällen vergleichbar. Abgesehen von den sehr vagen Angaben (ziemlich, wenig, teilweise, gut usw.) ist nicht ersichtlich, ob es sich dabei um eine natürliche oder künstliche Entwässerung gehandelt hat — wahrscheinlich war der natürliche, durch das Gelände bedingte Zustand gemeint. Auch die Angaben über die Nutzung (Wald schön, Wald ziemlich, Wiese mittel, Wiese schlecht,

Waldweide, Viehweide, Hutweide usw.) entsprechen nicht unseren heutigen Vorstellungen von Kulturlflächen, insbesondere sind viele Streuwiesen und nur gelegentlich beweidete „Urmoore“ bzw. „Ödungen“ auf Hochmoor schon lange als landwirtschaftliche „Nutzflächen“ aufgegeben worden. Dagegen sind die Angaben von SCHREIBER über Torfstiche (maschinell und im Handstich) sehr aufschlußreich, manche ungeklärte Geländeform und mancher Pflanzenbestand lassen sich erklären, wenn man weiß, daß in dem Moor — wenn auch vor langer Zeit — Torf gestochen wurde. Rein äußerlich ist das bei gleichmäßiger Abtorfung und einer entsprechenden Sekundärvegetation nicht immer erkennbar.

Eine wahre Fundgrube ist SCHREIBER'S Arbeit für die wechselnden Namensbezeichnungen der Moore und Flurstücke. Manche Bezeichnungen lassen sich heute nicht mehr erklären, andererseits tauchen Flurnamen wieder auf, die noch aus den alten Karten 1 : 5 000 aus dem Jahr 1829 stammen.

Viele Namen sind reine Lokalbezeichnungen, den Einheimischen nur in mündlicher Überlieferung bekannt, oder besonders im Wald alte Revierbezeichnungen z. B. Gfeichtet, Buchet, Bärenhöhle, Hexenriegel, Lang Au, Föhrenholz usw. Dazu erfuhren viele Namen immer wieder eine neue Schreibweise beim Neudruck einer Karte, selbst falsche Übertragungen aus alten Blättern sind nachweisbar. Außerdem erschwerte es die Arbeit sehr, daß einige Moornamen, die nur die Lokalität bezeichnen mehrfach vorkommen z. B. Föhrau, Naßau, Langau, Geißau, Hochfilz, Beerenfilz, Bärenfilz usw. So ist sicher verständlich, daß die Identifizierung der einzelnen Moore nicht immer einfach war, vor allem wenn man bedenkt, daß die Karten von SCHREIBER außer einer Moornummer und dem Lagepunkt keinerlei Bezugsgrößen enthalten und das bei einem Maßstab von ca. 1 : 162 000 (die Entfernungen berechneten sich z. T. nach bayer. Fuß). Nur anhand der Höhenangaben und der örtlichen Lage (Hang, Tal, Sattel usw.) waren einzelne Moorkommen zu lokalisieren. Alle diese Einschränkungen sollen aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß die Arbeit von Hans SCHREIBER über die Moore des Böhmerwaldes und des deutschen Südböhmens auf Grund der Feldaufnahmen von L. BLECHINGER, W. v. ESCHWEGE, Peter und Hans SCHREIBER in den Jahren 1896—1922 eine der ausführlichsten und genauesten Moorerhebungen darstellt, die wir überhaupt kennen, noch dazu über ein geschlossenes großes Areal. Nur anhand dieser Aufzeichnungen lassen sich Veränderungen feststellen, teilweise begründet in natürlichem Wachstum der Moore, teils „verursacht“ durch eine heute andere Begriffsbestimmung.

Es war H. SCHREIBER, der bereits im Jahre 1897 die sogenannte Schwammtheorie über das Wasseraufsaugevermögen der Moore widerlegte. Leider hat sich diese Theorie trotz aller wissenschaftlichen Gegenbeweise bis zur heutigen Zeit in mancher Vorstellung erhalten. Urheber dieser Theorie war übrigens Alexander v. Humboldt, doch wurde sie erst um 1855 von Hochstetter in Wien propagiert: „Die Moore ziehen wie natürliche Schwämme in wasserreicher Zeit im Frühjahr wenn der Schnee weggeht die überflüssigen Wassermassen an sich . . . sie sind eigentlich die Wassersammler, das was die Gletscher im Hochgebirge sind“. 1891 zuerst durch Fleischer in Bremen, dann 1897 nach ausführlichen Versuchen im Sebastiansberger Moor durch H. SCHREIBER wurde diese Theorie, daß die Moore den Gletschern gleichzusetzen seien widerlegt.

In der nun folgenden Aufstellung der einzelnen Moore habe ich mich an die bei SCHREIBER (S.) angegebene Reihenfolge der Moore gehalten, zusätzlich wird jeweils angegeben auf welchem Kartenblatt 1 : 25 000 diese Moore liegen sowie die Nummer des betreffenden Kartenblattes 1 : 5000. Die Orts- bzw. Lagebezeichnung wurde von mir

diesen Karten entnommen, wobei zu berücksichtigen ist, daß SCHREIBER vielfach reine Lokalbezeichnungen wählte, die auf keiner Karte vermerkt sind. Die Angaben über Torf- bzw. Moorart und Vegetation wurde von SCHREIBER genau übernommen, die Angaben von mir (H.) sind der heutigen Terminologie auf den geologischen Karten angepaßt. Verglichen wurde jeweils die Größe, Tiefe, Torfart, Moorvegetation. Auf die bei SCHREIBER angegebenen Höhenlagen und Expositionen wurde verzichtet, denn diese können der Karte 1 : 25 000 entnommen werden. Die Höhenlage der Moore im Bayer. Wald schwankt zwischen 800–1300 m NN.

Die zwischen den fortlaufenden Moornummern fehlenden Moorkommen liegen jeweils auf tschechischem Staatsgebiet.

Die Moore auf dem Kartenblatt Grafenau

(bei H. SCHREIBER Bezirk Grafenau GU Nr. 1—3)

S. GU 1 Kotwiesen, Gde. Neudorf, 2,5 ha, seicht, Waldtorf, Wiese.

H. NO XXXV 59 Anmoorflächen, kein Moor nach DIN 4047.

S. GU 2 Auwies, 6,0 ha, seicht, Bruch-Riedtorf. Wiese: Wiese überkarrt.

H. kein Moor nach DIN 4047.

S. GU 3 Knotenwiesen, Knotenschlag, 12,0 ha, seicht, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Birke, Trunkelbeere 10,0 ha, Wiese: 2,0 ha.

H. NO XXXVII 60 Geisau, 1200 m nordwestlich Neuschönau, 9,3 ha, ca. 210 cm, Hü-Hn-Waldtorf, Fichtenhochwald.

Die Moore auf dem Kartenblatt Spiegelau

(bei H. SCHREIBER Bezirk Grafenau GU 4—19 und Bezirk Schüttenhofen S 25, 26, 33)

S. GU 4 Kleine Au, 22,0 ha, bis tief, Moos-Waldtorf, Urmoor: Latsche, Fichte, Birke, Trunkelbeere 12 ha, Wald: 8,0 ha. Wiese: 2,0 ha.

H. NO XXXVIII 59/60 Kleine Au, westlich Altschönau, 20,0 ha, ca. 430 cm, Hh-Hn-Waldtorf, Latschen- und Spirkenbestand, am Rand vernäste Wiesen.

S. GU 5 Rothbachau, 5,0 ha, seicht, Waldtorf. Wald: Fichte, Schwarzbeere, Torfmoos, schöner Wald.

H. NO XXXVIII 59/60 Quellgebiet des Roth-Baches, Große Au, Spicker-Au, 11,0 ha + 6,8 ha, ca. 120 cm, Hü-Waldtorf, Fichten-Birkenmischwald.

Die Differenz in der Größe ist hier auf das Weiterwachsen des Moores über die randlichen Anmoorflächen hinaus zurückzuführen. Die 6,8 ha Moorfläche beziehen sich auf 4 kleine Moorkommen im Quellbereich des Roth-Baches.

S. GU 6 Hochau, Waldhäuserau, 10,0 ha, seicht, Waldtorf. Wald: Fichte, als Waldweide genutzt.

H. kein Moor, Hangvernässung im Quellbereich des Filzbaches.

S. GU 7 Großer Filz, Filzwald, 48,0 ha, bis tief, Moos-Bruch-Riedtorf. Urmoor: Latschen, Birken, Scheidenwollgras, Trunkelbeere 25,0 ha. Wald: Fichte, Birke, Schwarzbeere, Torfmoos 18,0 ha. Wiese: 5,0 ha.

H. NO XXXVIII 58 Großer Filz, 90,0 ha, ca. 410 cm, Hh-Hü, Latschen- und Spirkenbestand 45,0 ha, im Westen Fichtenwald 35,0 ha, Kulturflächen 5,0 ha.

Hier deckt sich die Größenangabe bei SCHREIBER ziemlich genau mit der heutigen Hochmoor-(torf)fläche. Nicht erfaßt wurden die bewaldeten Übergangsmoorflächen westlich vom Öl-Bach. Da diese Flächen Moortiefen bis 360 cm aufweisen war das Moor bereits zu SCHREIBER'S Zeiten wesentlich größer. Abgesehen von der tatsächlichen Größe ist hier auch deshalb kein Moorwachstum eingetreten, weil durch den Bau des Trifflkanals ein Wachstum unterbunden wurde.

S. GU 8 Höhenbrunner Filz, 43,0 ha, bis tief, Moos-Bruchtorf. Urmoor: Latschen, Spirken, Haarbirke, Scheidenwollgras, Trunkelbeere 20,0 ha. Wald: Fichte, Birke, Torfmoos, Schwarzbeere 15,0 ha. Wiese: 8,0 ha.

Daß die damalige Einschätzung als landwirtschaftliche Nutzfläche nicht unseren heutigen intensiv genutzten Flächen entspricht ergibt sich allein daraus, daß SCHREIBER hier z. B. für das „Urmoor“ angibt: nicht entwässert. Nutzung: Viehweide.

H. NO XXXVIII 58/59 Klosterfilz, 70,0 ha (mit seinen Ausläufern im Süden Wolfsgrubenfilz, Schlütterfilz, Spielfilz insgesamt 103,0 ha), ca. 400 cm, Hh-Hü, Latschen- und Spirkenbestand mit Fichtenwald auf Hochmoortorf ca. 47,0 ha.

Da die reinen Kulturflächen heute weniger als 8,0 ha ausmachen, ist anzunehmen, daß SCHREIBER auch einen Teil der Streuflächen dazurechnete, bzw. schlechte Wiesen, die heute nicht mehr als Weideflächen genutzt werden. Auch hier deckt sich die Größenangabe von SCHREIBER annähernd mit der reinen Hochmoorfläche. Doch ist das Moor sicher gewachsen, teils durch Zusammenwachsen kleinerer, früher getrennter Flächen, teils durch Verschiebung der Randflächen. Insgesamt hat sich der Waldbestand (Latsche und Fichte) vergrößert.

S. GU 9 Bergerau, 3,0 ha, seicht — mittel, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Latsche, Haarbirke, Schwarzbeere 2,0 ha. Wiese: Streuwiese 1,0 ha.

H. NO XXXVIII 59 Bergerau a. d. kl. Ohe, 14,0 ha, ca. 150 cm, Hh-Hü, Hochmoorwald 3,0 ha, Übergangsmoorwald und Streuwiese 11,0 ha.

Hier deckt sich wieder SCHREIBER'S Größenangabe mit der reinen Hochmoor-(torf)fläche, nicht berücksichtigt wurde der auf flachgründigem Übergangsmoortorf stockende Fichtenwald.

S GU 10 Geißau, 11,0 ha, bis 3 m, Wald-Moos-Schilftorf. Urmoor: Latsche, Spirke, Fichte, Trunkelbeere, Heidelbeere 2,0 ha. Wald: Fichte, Heidelbeere 9,0 ha, Torfgewinnung für Glasfabrik.

H. NO XXXVIII 56 Geißau, 12,0 ha, 320 cm, Hh-Hü, Fichtenwald ca. 9,3 ha, Hochmoorstreuflächen ca. 2,7 ha. In unmittelbarer Nähe der Siedlungen ist die ursprüngliche Hochmoorvegetation durch den Fichtenwald verdrängt worden.

S. GU 11 Geisau/Klingenbrunn, 10,0 ha, bis mittel, Wald-Moostorf. Urmoor: Latsche, Fichte, Schwarzbeere, Trunkelbeere, Weißmoos 2,0 ha. Wald: Fichte, Schwarzbeere, Torfmoos 8,0 ha.

H. NO XXXIX 56 Geisbergau, 14,0 ha, 400 cm, Hü-Hh-Waldtorf, Latschenbestand ca. 2,0 ha, Fichtenwald ca. 12,0 ha.

S. GU 12 Naßau, 14,0 ha, seicht, Wald-Moos-Riedtorf. Wald: Fichte, Haarbirke, Kiefer, Scheidenwollgras, Seggen.

H. kein Moor nach DIN 4047, Waldversumpfung.

S. GU 13 Röhrlau, 20,0 ha, bis mittel, Wald-Moostorf. Urmoor: Latsche, Spirke, Schwarzbeere, Trunkelbeere 5,0 ha. Wald schön: Fichte, Weißmoos, Schwarzbeere 15,0 ha.

H. NO XXXIX 56, XL 56 Bärenau, Filzau, Föhrau nordöstlich vom Bahnhof Klingenbrunn 41,0 ha, Tiefe im nördlichen Teil ca. 250 cm, Hü-Hh, Latschenbestand ca. 3,0 ha, Fichtenwald ca. 35,0 ha. Tiefe Entwässerungsgräben. Diese wurden bereits vor dem 1. Weltkrieg vom damaligen Sägewerk Graf angelegt, für das hier Torf gestochen wurde. Der heute wesentlich größere Anteil an Fichtenwald stockt teilweise auf flachgründigem Übergangsmoor/Anmoor, hier liegt also ein echtes Moorwachstum vor. Abb. 1.

S. GU 14 Benntau*) 17,0 ha, bis mittel, Wald-Moostorf, Urmoor: Latsche, Schwarzbeere, Trunkelbeere 1,0 ha. Wald schön: Fichte, Birke, Schwarzbeere 16,0 ha.

H. NO XXXIX 56 Renntauer Filz, beiderseits des Brentau Baches (Buntau-Bachel) 15,0 ha, über 100 cm, Hh-Hü, Fichtenwald, z. T. Krüppelfichten.

S. GU 15 Beerenau, 14,0 ha, bis mittel, Wald-Moostorf. Wald schön: Fichte, Birke, Latsche (selten) Schwarzbeere.

H. NO XL 56 Flanitz Ebene, 11,5 ha, ca. 250 cm, Hh-Hü, Fichtenhochwald mit einzelnen Latschen.

S. GU 16 Bocklöcher, 4,0 ha, seicht, Waldtorf. Wald schön: Fichte, Birke, Weißmoos, sprosender Bärlapp.

H. westlicher Ausläufer von S. GU 17.

S. GU 17 Föhrenau, Ochsenklavier, 6,0 ha, bis tief, Wald-Moos-Riedtorf. Urmoor: Latsche, Trunkelbeere, Schwarzbeere, Rasenbinse 4,0 ha. Wald: 2,0 ha als Schutzgebiet geeignet.

H. NO XXXIX 57/58, XL 57 Ochsenklavier, 34,0 ha, —750 cm, Hh-Hü, Latschen- und Spirkenbestand auf Hochmoortorf ca. 9,0 ha, Fichten-Birkenwald auf Übergangsmoor im westlichen Ausläufer (Bocklöcher) ca. 25,0 ha. Naturschutzgebiet. Hier hat sich die Latsche und Spirke weiter ausgedehnt auf Kosten des Fichtenwaldes über Hochmoor. Die beträchtliche Zunahme der Gesamtmoorfläche ist auf ein echtes Moorwachstum in den Randpartien zurückzuführen, hier stockt der Fichtenwald heute auf z. T. flachgründigem Übergangswaldmoortorf. Abb. 2.

S. GU 18 Rand des Rachelsees, 0,5 ha, seicht, Braunmoos-Wald-Riedtorf. Seerand: Braunmoose, gestaut, N.S.G.

H. kein Moor nach DIN 4047, es ist nicht bekannt, ob die Stauhöhe in dieser Zeit verändert wurde.

S. GU 19 Alter See, 1,0 ha, mittel, Bruch-Moos-Riedtorf. Wald: Fichte, Birke, Heidelbeere, Wollgras, N.S.G.

H. NO XLI 58 wahrscheinlich identisch mit zwei Mooren südwestlich vom See entlang dem Rachelbach, 1,7 ha und 1,2 ha, über 100 cm, Hh-Hü, Fichtenwald, N.S.G. Hier kann nach SCHREIBER'S Angabe nicht entschieden werden, welches der beiden kleinen Moore gemeint ist.

S. S 25 (Bezirk Schüttenhofen) Große Kainzenfilze I—VI, 5,7 ha, mitteltief, Moos-Bruch-Riedtorf. Ödung: Latsche, Rasenbinse 5,2 ha. Wald: Fichte, Birke, Latsche 0,5 ha.

H. NO XL 60/61 Stangenfilze (bayer. Teil). Bei den blauen Säulen 1,3 ha und 1,0 ha, über 100 cm, Hh, Fichtenwald.

S. S 26 Kleiner Kainzenfilz, 0,5 ha, seicht, Moos-Bruch-Riedtorf, Fichtenwald.

H. NO XL 60 Kleiner Kainzenfilz, 0,17 ha (bayer. Teil), über 100 cm, Hh, Fichtenwald.

S. S 33 Spitzbergfilze, 0,6 ha, seicht, Moos-Bruch-Riedtorf, Fichte, Rasenbinse.

H. NO XL 60 Großer Filz a. Spitzberg, 9,1 ha (bayer. Teil), ca. 100 cm, Hh, wurzelechtes Hochmoor über Fels, Latschen- und Fichtenbestand. Dieses zwischen 50—100 cm mächtige Moor hat sich seit der 1904 erfolgten Aufnahme flächenmäßig stark ausgedehnt.

*) Die verschiedene Namensschreibweise ist in diesem Fall besonders verwirrend, sie beruht wie auch in anderen Fällen meist auf Abschriftfehlern aus alten Karten.

Die Moore des Kartenblattes Jandelsbrunn

(bei H. SCHREIBER Bez. Amt Wolfstein W 7—8)

S. W 7 Feidl oder Präzeptorau, 3,0 ha, 1,5 m, Moostorf, landwirtschaftliche Nutzfläche mit Erde überkarrt.

H. kein Moor mehr nach DIN 4047.

S. W 8 Gschwendet, 5,0 ha, bis 2 m, Bruch- und älterer Moostorf. Streuwiese: Torfmoos, Heidekraut, Blaugras 3,5 ha. Wald: Föhre, wenig Fichte, Birke, Schwarzbeere, Scheidenwollgras 1,5 ha, Stichtorfgewinnung.

H. NO XXXII 67 Im Riedl, Hüttenmoos, 7,8 ha, ca. 250 cm, Hh-Hü, alte Torfstichflächen teilweise mit sekundärer Hochmoorvegetation, Birkenbruchwald und Fichten/Kiefernwald. Seit der Aufnahme von SCHREIBER 1921 haben die Streuflächen (heute 2,2 ha) zugunsten von Moorwald abgenommen, wahrscheinlich auch eine Folge der zeitweisen Entwässerung infolge der Abtorfung.

Die Moore des Kartenblattes Bischofsreut

(bei H. SCHREIBER Bez. Amt Wolfstein W 1—6 und 9—24)

S. W 1 Moldauwiese, 1,0 ha, seicht, Waldtorf. Streuwiese: Heidekraut, Blaugras, Torfmoos, Handstich.

H. im Bebauungsgebiet kein Moor mehr nach DIN 4047.

S. W 2 Kühjoglfilz, Wastlhanslau, 1,0 ha, bis 1,5 m, Wald-Moostorf. Wiese: 0,5 ha, Fichte 0,5 ha, 3 Torfstiche und

S. W 3 Mirasatwiese, 1,5 ha, 1,0 m, Wald-Moostorf. Wiese: mittel, Bürstling, 1 Handtorfstich.

H. NO XXXIV 69 beiderseits des Mirasatbaches, 5,4 ha, ca. 150 cm, Hü-Hn, westlich des Baches Niedermoorstreuweisen, östlich Hochmoorfläche mit alten Torfstichen. Beide früher getrennte Moorflächen, sind heute zu einem Komplex zusammengewachsen. Die von SCHREIBER angegebene Nutzung als gute Wiese wurde inzwischen aufgegeben, es handelt sich heute um reine Streuflächen.

S. W 4 Filz am Joglbrunn, 5,0 ha, bis 6,0 m (jüngerer und älterer bis 1,5 m mächtiger Moos-Waldtorf). Urmoor: Latsche, Preiselbeere, Schwarzbeere, Rentierflechte 4,5 ha. Wald: Fichte 0,5 ha, 1 großer Torfstich.

„Sehr schöner Streutorf, der als Brenntorf gewonnen wird“, diese etwas sonderbare Angabe von SCHREIBER bezieht sich wohl darauf, daß der Streutorf im Handstichverfahren als Sonden gestochen wurde, und

S. W 5 südlich von W 4 Schönfilz, 4,5 ha, tief, Torf w. o. Urmoor: Latsche, Torfmoos, Trunkelbeere, Moosbeere, 3,0 ha. Wald: Fichte 1,5 ha.

H. NO XXXIV 69 Brennfilz nördlicher und südlicher Teil, 11,7 ha, 120 cm und 450 cm, Hh-Hn, nördlicher Teil fast völlig ausgetorft, teilweise mit Fichte aufgeforstet. Wiese: 1,0 ha. Südlicher Teil Fichtenwald, vereinzelt Latsche, sehr viel Heidelbeere, Preiselbeere, Torfmoos. Beide Moore sind heute über ein flachgründiges Übergangsmoor miteinander verbunden, dieser Teil trägt Waldgestrüpp mit Scheidenwollgras.

S. W 6 Rohnenau, 4,0 ha, bis mittel, Moos-Bruchwaldtorf. Urmoor: Latsche, Schwarzbeere, Trunkelbeere, Scheidenwollgras 2,0 ha. Wald: Fichte, Birke, Torfmoos 2,0 ha.

H. NO XXXIII 67/68 Rannenau, 13,8 ha, —380 cm, Hh, im Untergrund sehr feinfaseriger Hypnaceentorf, der auf einen flachgründigen Braunmoosumpf z. Zt. der Moorentstehung deutet. Latschen (nur vereinzelt) 0,4 ha, Fichtenwald 13,4 ha (über Hochmoortorf). Der erhebliche Größenunterschied bezieht sich fast vollständig auf ca. 10 ha Fichtenhochwald, die restlichen 3,8 ha (Latschen- und Krüppelfichtenbestand) decken sich mit SCHREIBER'S Angabe. Die Moortiefe mit fast 400 cm wurde im Fichtenhochwald erbohrt.

Nr. 7 und 8 auf Blatt Jandelsbrunn s. o.

S. W 9 Althammerfilz, 14,0 ha, bis 5,0 m, jüngerer und älterer Moostorf, Birkenbruchtorf, Beisentorf (*Scheuchzeria pal.*). Urmoor: Latsche, Trunkelbeere 12,0 ha. Wald: Fichte 2,0 ha, 3 Torfstiche, Preßtorf, Stichtorf.

H. NO XXXIV 69/70 Althammerfilz, Haidfilz, 49,0 ha, ca. 230 cm, Hh, offene Hochmoorfläche mit lockerem Latschenbestand sowie Abtorfungsflächen ca. 21,0 ha, Waldflächen auf Hochmoortorf ca. 17,0 ha, Kulturwiesen auf Niedermoor entlang dem Saußbach und am Ostrand des Moores 8,0 ha, Anmoor ca. 1,0 ha. Dieses Moor wurde durch die intensive Abtorfung sehr verändert. Eine ca. 300 cm mächtige Hochmoortorfaufgabe wurde abgeräumt, doch hat sich nach der Einstellung des Abbaus bereits wieder eine reine sekundäre Hochmoorvegetation eingestellt. Der Bestand an Latschen und Fichten hat stark zugenommen — eine Folge der zeitweiligen Entwässerung und oberflächiger Austrocknung. Sicherlich war das Moor bereits z. Zt. von SCHREIBER wesentlich größer, die Größenangabe von 14,0 ha dürfte sich auf die damalige reine, offene Hochmoorfläche mit tiefen Torfstichen bezogen haben, sie beträgt auch heute ca. 16,5 ha, genau die gleiche Differenz in den Größenangaben finden wir auch im benachbarten Abrahamfilz. S. RUOFF, die dieses Moor pollenanalytisch datiert hat (1932) stellte eine Tiefe von knapp 300 cm fest, das Moor war also bereits vor dieser Zeit abgetorft worden. Heute wird nur noch in ganz geringem Ausmaß Streutorf gewonnen. Bemerkenswert ist ferner, daß durch den Althammerfilz sehr früh schon eine Wasserleitung verlegt wurde; der Mühlgraben war z. Zt. von SCHREIBER bereits begradigt.

S. W 10 Beerenfilz, 4,0 ha, bis 8 m, Torf w. o. Urmoor: w. o. 3,0 ha. Wald: Fichte 1,0 ha, 1 großer Torfstich, maschineller Abbau.

H. NO XXXIV 69 Abrahamfilz, 17,7 ha, ca. 600 cm, Hh-Hü, Waldtorf, offene Hochmoorfläche ca. 8,0 ha (Abtorfungsfläche), Fichtenwald auf Hochmoor ca. 4,0 ha, Fichtenrandwald auf Übergangstorf ca. 5,0 ha.

Der Abrahamfilz ist identisch mit SCHREIBER'S Beerenfilz, er hängt heute über Theresienreuth (Sammer- und Riedlwies) im Norden und einem schmalen Niedermoor-Anmoorstreifen entlang dem Saußbach mit dem Althammerfilz zusammen. Z. Zt. SCHREIBER'S waren beide Hochmoore getrennt. Die 4,0 ha Größenangabe bei SCHREIBER bezieht sich ziemlich genau auf die Größe des damaligen Torfstiches. Die Randflächen mit Fichtenhochwald waren nicht berücksichtigt. Der maschinelle Torfabbau ist heute eingestellt. Die Bezeichnung Beerenfilz muß sehr alten Datums sein, denn bereits in den Karten M 1 : 5000 von 1930 steht Abrahamfilz. Leider ist dieser Name umgewandelt als Bärenfilz auch in den neueren Karten M 1 : 25 000 enthalten — noch dazu am Hang nördlich des Moores, so daß die Verwirrung vollständig ist. Auch S. RUOFF hat natürlich von SCHREIBER den Namen Beerenfilz übernommen, aber auch sie bezeichnet damit eindeutig den großen Abrahamfilz. Das Pollendiagramm aus dem Abrahamfilz unterscheidet sich kaum von dem des benachbarten Althammerfilz.

S. W 11 Sammer- und Riedlwies, 1,5 ha, seicht, Bruch-Riedtorf, Wiese, unregelmäßiger Torfstich.

H. NO XXXIV 69 Theresienreuth, 5,5 ha, 100 cm, Hü-Hn, Kulturfläche. Flachgründiges Übergangsmoor zwischen S. W 9 und S. W 10.

S. W 12 Kloibenwies, 0,5 ha, seicht, Bruchwaldtorf, Wiese z. T. schlecht.

H. Beim Straßenbau verschwunden.

S. W 13 Theresienreuther Au, 1,0 ha, seicht, Bruchwaldtorf, Wiese schlecht.

H. Durch Kultur- und Baumaßnahmen zerstört.

S. W 14 Schnellenzipf ilze am Harlandbach, 5,5 ha, mittel, Moostorf/Waldtorf. Wiese: Alpenwollgras, Seggen, Hahnenfuß 5,0 ha. Wald: Fichte 0,5 ha.

H. NO XXXVII 68/69 Schnellenzipf, östlicher Teil, 8,5 ha (bayer. Teil), über 100 cm, Hh-Hü, Waldtorf, Fichten/Kiefern/Birkenmischwald 5,6 ha, Streuwiesen 2,5 ha, Wiesen 0,4 ha. Die Bewirtschaftung der Wiesen an der Grenze wurde aufgegeben, so daß heute ein lockerer Waldbestand die Flächen einnimmt. Einzelne alte Torfstiche.

S. P. W 15 Filze an der Wagenbachmündung, 2,0 ha, mittel, Moos-Waldtorf. Wald: Latsche, Birke, Trunkelbeere.

H. NO XXXVII 68 Schnellenzipf, nördlicher Teil, 4,8 ha, ca. 120 cm, Hü-Waldtorf, Fichten/Kiefern/Birkenwaldgestrüpp, vereinzelt Latsche und Spirke 3,2 ha, Brachfläche 1,6 ha. In der Aufnahme von Peter SCHREIBER sind die z. T. nur flachgründigen Streuwiesen nicht miterfaßt. Auch hier breitet sich der Wald nach Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung weiter aus. Dieses Moor bildet heute mit dem folgenden eine Einheit.

S. W 16 Hütermichlfilz am Wagenbach, 2,5 ha, mittel, Moos-Waldtorf. Urmoor: Latsche, Birke, Trunkelbeere, Scheidenwollgras, Alpenwollgras, nicht entwässert.

H. NO XXXVII 68 Schnellenzipf, westlicher Teil, 6,8 ha, 200 cm, Hü-Hh, Latschen-Fichtenwald auf Hochmoor, ca. 3,0 ha, Brachflächen ca. 3,8 ha, Anmoor entlang dem Schwarzbach 1,1 ha. Hier deckt sich wieder die Größenangabe von SCHREIBER annähernd mit dem reinen Hochmoor.

S. W 17 Griesludwigfilz Michlsirtlfilz, 2,5 ha, mittel, Moos-Waldtorf. Waldwiese: Rotschwengel, Latsche, Kiefer, Birke.

H. NO XXXVII 68 zwischen Wagenbach und Schwarzbach. Die obigen Bezeichnungen finden sich auf keiner Karte, auch nicht auf den alten Karten 1 : 5000 aus dem Jahr 1829. Es muß sich hier ebenso wie bei den vorhergehenden um mündliche Überlieferung handeln. 11,5 ha, ca. 130 cm, Hh, lockerer Latschenbestand 4,7 ha (auf sehr nassem Hochmoor), Fichtenwald 6,8 ha (teilweise auf Übergangsmoortorf).

Eines der landschaftlich schönsten Moore mit Scheidenwollgras, Weißmoos und Moosbeere zwischen mehrstäigen Spirken und Latschen. Abb. 3. Südlich davon „im Fuchsloch“ ca. 7,5 ha Anmoor mit Fichtenhochwald.

S. P. W 18 Grinzinger Au oder Sandelholz, 10,0 ha, seicht — mittel, Wald-Moos-Riedtorf. Wald: Fichte, Trunkelbeere, Wald schlecht.

H. NO XXXVII 67 Sandholz, 18,0 ha, 190 cm, Hü-Hn-Waldtorf, am Hang Fichtenhochwald, teilweise mit Stelzwurzeln. Dem Wagenwasser entlang und südlich davon teilweise nur sehr nasses Anmoor mit ausgeprägter wurzelechter Hochmoorvegetation. Diese Flächen waren z. Zt der Aufnahme 1906 sicher nicht als Moor anzusprechen.

Moore des Kartenblattes Freyung

(bei Peter und Hans SCHREIBER Bez. Amt Wolfstein W 19—28 und W 66—69)

S. P. W 19 Seeau, 5,0 ha, seicht, Wald-Moos-Riedtorf. Wald: Fichte.

H. NO XXXVI 66 im Bereich der äußeren Bären-Bachquellen vernähte Waldflächen, teilweise Anmoor, kein Moor im Sinne der DIN 4047.

S. P. W 20 Schwartelau, 13,0 ha, Wald-Moos-Riedtorf. Wald schlecht: Fichte.

H. NO XXXVI 64 1,9 ha, ca. 100 cm, Hn-Bruchwaldtorf, Fichtenbestand. Im Quellbereich des Drei-Brunnen-Baches, Waldversumpfung nur teilweise als Moor anzusprechen. Beide Vorkommen wurden 1906 von Peter SCHREIBER kartiert, der schlechte, meist anmoorige Waldbestände zum Moor gerechnet hat.

S. P. W 21 Möselwiesen, 5,0 ha, seicht, Wald-Riedtorf, Hutweide mit Borstgras.

H. NO XXXIV 64 Möselwiesen, 0,1 ha, ca. 100 cm, Hn, schmierig, Wiese, teilweise Anmoor.

S. P. W 22 Torfstall, 10,0 ha, seicht — tief, Moostorf. Urmoor: Latsche, Heidekraut, Weißmoos 6,0 ha. Wiese schlecht: 4,0 ha, 2 alte und neue Torfstiche.

H. NO XXXIV 63 Roßdümpeln, Torfstall nördlich Saußmühle, 8,5 ha, ca. 300 cm Streuwiesen auf Niedermoos 3,1 ha, alte Torfstiche. Dieses Moor scheint seit 1906 als die Aufnahme von P. SCHREIBER gemacht wurde weitgehend unverändert, möglich, daß der randliche Birken-Waldkiefernbestand erst später aufgekommen ist, begünstigt durch die Abtorfung, die jedoch unbedeutend war.

S. RUOFF gibt ebenfalls hochwüchsige Latschenbüsche und vereinzelt Spirken an. Die Abtorfung war also bereits vor dieser Zeit wieder eingestellt worden. Abb. 4.

S. W 23 Haussted in Raimundsreut, 7,0 ha, seicht, Bruch-Riedtorf, Wiese mit Erde überkarrt.
H. Kein Moor nach DIN 4047.

S. P. W 24 Auen im Hilzwalde, (1—4), 6,0 ha, seicht — mittel, Waldmoos-Riedtorf. Wald: Fichte, Binse, Borstgras, Sonnentau 5,0 ha. Wiese: Hutweide, Borstgras 1,0 ha.

H. NO XXXVI 64 Im Neuhüttenwald, 6,5 ha, 450 cm, Hh-Hü, Latschenbestand auf Hochmoortorf ca. 1,3 ha, Fichtenwald auf Hochmoor 3,0 ha, auf Niedermoor 2,2 ha. Der Latschenbestand scheint erst nach P. SCHREIBER'S Aufnahme aufgekommen zu sein. Auch hat sich hier nachdem die Waldweide aufgegeben wurde der Wald regeneriert (mit *Majanthemum maj.*, *Caltha pal.*, *Ranunculus eur.*, *Stellaria nem.*, *Oxalis acet.*).

S. P. W 25 Au oberhalb der Annathalmühle, 1,5 ha, seicht, Wald-Moostorf. Wald schlecht: Fichte 0,5 ha. Wiese schlecht: Seggen, Weißmoos 1,0 ha.

H. NO XXXVII 64 Au nördlich Annathalmühle, 3,8 ha, über 100 cm, Hh-Hü, Fichtenwald auf Hochmoor ca. 1,1 ha, Wiesen ca. 1,0 ha, Waldgestrüpp auf Übergangsmoor ca. 1,1 ha, Wiesen ca. 0,5 ha. Bei den heutigen Kulturlflächen mit 1,5 ha handelt es sich um schlechte Wiesen.

S. W 26 Föhrenholz, 3,5 ha, mittel, Wald-Moostorf. Urmoor: Latsche 1,0 ha. Wald: Fichte, Weißmoos, Trunkelbeere 1,5 ha, Hutweide 1,0 ha.

H. NO XXXVII 64 200 m östlich Mauth, ca. 2,0 ha, über 100 cm, Latschen, Spirken 1,0 ha, Waldkiefern, Birken, Fichten ca. 0,5 ha, landwirtschaftliche Nutzfläche ca. 0,5 ha.

S. P. W 27 Gemeinde- oder Bachwiesen, 8,0 ha, über 1,0 m, Wald-Moos-Riedtorf. Wald schlecht: Fichte, Haarbirke 1,5 ha, Wiese mangelhaft 6,5 ha.

H. NO XXXVII 63 westlich Mauth entlang dem Reschwasser, zeitweise überschwemmte Ödflächen, kein Moor.

S. P. W 28 Gemeindefilz, 3,0 ha, über 1,0 m, Wald-Moos-Riedtorf. Urmoor: Drachenwurz, Scheidenwollgras, Alpenwollgras 2,0 ha. Wald schlecht: Fichte, Weißmoos 1,0 ha und

S. P. W 29 Hackelfilz, 1,5 ha, über 1,0 m, Wald-Moos-Riedtorf. Wald sehr schlecht: Fichte, Weißmoos.

H. NO XXXVII 63 Kohlenfilz nördlicher und südlicher Teil, 4,8 ha, 540 cm, Hh-Hü, Latschenbestand 1,4 ha, schlechter Fichtenwald 2,0 ha, Wiese 1,4 ha. Peter SCHREIBER erwähnt hier keine Latschen, diese sind erst später aufgekommen.

S. P. W 66 Steinbergau, 5,0 ha, über 1,0 m, Bruchwaldtorf. Wald schlecht: Fichte, Schwarzbeere.

H. NO XXXVII Steinberg, 1,1 ha, über 100 cm, Hü-Waldtorf. Wald: Fichte. Die Größendifferenz bezieht sich hier auf Waldflächen über Anmoor, das nicht mehr als Moor gilt.

S. P. W 67 Kleiner Seefilz, 1,0 ha, über 1,0 m, Wald-Moostorf. Urmoor: Latsche, Trunkelbeere, Weißmoos, Scheidenwollgras.

H. NO XXXVII 62 Seefilz, 4,5 ha, ca. 450 cm, Hh, Latschenbestand 1,0 ha, Fichtenwald auf Hochmoor 3,5 ha. Hier deckt sich die Größenangabe von SCHREIBER mit dem Latschenbestand.

S. P. W 68 Moor in Abt. Hirschberg, 4,0 ha, über 1,0 m, Wald-Moostorf. Wald schlecht: Fichte, Schwarzbeere.

H. NO XXXVII 62 Am Seebach, 0,7 ha, über 100 cm, Hü, Fichtenwald.

S. P. W 69 Moorwald in Abt. Weithüttenwald, 7,0 ha, über 1,0 m, Wald-Moostorf. Wald schlecht: wie 68.

H. Kein Moor nach DIN 4047, Fichtenwald auf Anmoor.

Moore auf dem Kartenblatt Finsterau

(bei Peter und Hans SCHREIBER Bez. Amt Wolfstein W 30—65 und 70)

S. P. W 30 Reut, 2,5 ha, seicht, Wald-Moos-Ried, Wiese und Weide.

H. Quellvernässung, kein Moor nach DIN 4047.

S. P. W 31 Eingezäunte Au, 8,0 ha, seicht, Bruch-Moostorf. Wald schlecht: Fichte, Birke, Faulbaum.

H. Kein Moor nach DIN 4047.

S. P. W 32 Brunrent, 4,0 ha, seicht, Bruch-Moostorf. Wald schlecht: Fichte, Birke, Faulbaum.

H. Kein Moor nach DIN 4047.

S. P. W 33 Zusammfallau, 8,0 ha, seicht, Bruch-Moostorf. Wald schlecht: Fichte, Birke, Faulbaum.

H. Waldversumpfung im Bereich von Quellaustritten, kein Moor nach DIN 4047.

S. P. W 34 Zwerchmais, 3,5 ha, seicht, Bruch-Moostorf. Wald schlecht: Fichte, Birke, Faulbaum.

H. Kein Moor nach DIN 4047.

S. P. W 35 Brenntmais, 3,0 ha, seicht, Bruch-Moostorf. Wald schlecht: Fichte, Birke, Faulbaum.

H. Kein Moor nach DIN 4047.

S. P. W 36 Brenntau, 3,0 ha, seicht, Bruch-Moostorf. Wald schlecht: Fichte, Birke, Faulbaum.

H. Kein Moor nach DIN 4047.

Diese Waldflächen, die Peter SCHREIBER 1906 aufgenommen hat und deren Moortiefe er als „seicht“ angegeben hat, sind heute nicht als Moor im engeren Sinne anzusprechen, es handelt sich bestenfalls um Anmoorflächen im Bereich von Quellvernässungen mit Fichtenbestockung.

S. P. W 37 Moorwald an der Trockenseuge, 3,0 ha, seicht, Bruch-Moostorf. Wald schlecht: Fichte, Birke, Faulbaum.

H. NO XL 64 300 m südlich Streuberg, ca. 1,1 ha, über 100 cm, Hü, Fichtenwald.

S. W 38 Finsterauer Filz, 10,0 ha, seicht, Moos-Bruchtorf. Urmoor: Latsche, Trunkelbeere, Weißmoos, Scheidenwollgras 6,0 ha. Wald: Fichte 4,0 ha, Torfgewinnung für Baumschulen.

H. NO XL 63 Finsterauer Filz, 7,6 ha, ca. 250 cm, Hh, Latschenbestand 2,0 ha, Fichtenwald 5,6 ha.

Der beträchtliche Rückgang des Latschenbestandes zugunsten der Fichte ist eine Folge der teilweisen Entwässerung durch einen tiefen Graben, der den Torfabbau ermöglicht. Hier übertrifft die Tiefenangabe von SCHREIBER als „seicht“, demnach war die Torfgewinnung damals nur sehr oberflächlich.

S. P. W 39 Windau, 5,0 ha, seicht, Bruch-Moostorf. Wald: Fichte.

H. NO XL 63 westlich der Straße gelegener Teil des Finsterauer Filzes, kein Moor, nur teilweise Anmoor.

S. P. W 40 Krummau, 8,5 ha, mittel, Bruch-Moostorf. Wald: Fichte.

H. NO XL 64 400 m nördlich Streuberg a. Teufelsbach (Ochsenstallseuge), 1,2 ha, über 100 cm, Hü, Quellmoor, Fichtenwald mit sehr viel Phegopteris dryop., Soldanella mont., Blechnum spic., Lepidozia rept.

S. P. W 41 Bei der Teufelswasserklause, 3,5 ha, mittel, Bruch-Moostorf. Wald: Fichte.

H. Vernähte Sandböden mit Rohhumusauflage, kein Moor.

S. P. W 42 Lichtau, 4,0 ha, seicht, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Haarbirke, Faulbaum.

H. Vernähte Sandböden mit Rohhumusauflage, kein Moor.

S. P. W 43 Wildau, 14,0 ha, seicht, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Haarbirke, Faulbaum.

H. NO XLI 63 Mückenloch südlich Moldauquelle, 6,5 ha (bayer. Teil), bis 100 cm, Hh-Hü, Quellmoor, Hochmoorvegetation z. T. über Fels bzw. als Schwinggrasen über der Seefläche. Abb. 5.

Das Moor setzt sich nach Norden auf tschechischem Gebiet fort (Moldauquelle). Hier Wasserscheide zwischen Nordsee und Schwarzem Meer und

S. P. W 44 Reschauerfilz, 1,0 ha, seicht, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Haarbirke, Faulbaum.

H. NO XLI 63 Reschwasserfilz, 5,7 ha, bis 140 cm, Hü-Hn, Krüppelfichtenbestand mit *Listera cord.*, *Trientalis europ.*, *Vaccinium myrt.*

Beide Moore gehen in der lebenden Vegetationsdecke ineinander über und sind daher größtmäßig heute schwer zu trennen.

S. P. W 45 Ebenau, 3,5 ha, seicht, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Haarbirke, Faulbaum.

H. NO XL 63 südlich Reschbachklause, 1,0 ha, 100 cm, Hü, Fichtenwald.

S. P. W 46 Habergasau, 5,0 ha, seicht, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Haarbirke, Faulbaum.

H. Kein Moor nach DIN 4047.

S. P. W 47 Anadratfilzau, 3,5 ha, seicht, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Haarbirke, Faulbaum.

H. Kein Moor nach DIN 4047.

S. P. W 48 Dreckige Filze, 14,0 ha, seicht, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Haarbirke, Faulbaum.

H. NO XL 62/63 und NO XLI 62/63 Dreckige Filze, 9,4 ha, ca. 180 cm, Hh-Waldturf.

Zwei Waldhochmoore mit Fichtenbestand, nördlicher Teil hydroklines Hochmoor.

S. P. W 49 Markfilz an der Filzseuge, 4,0 ha, seicht, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Haarbirke, Faulbaum.

H. NO XLI 62 Markfilz, 2,5 ha, ca. 400 cm tief, Hh, lockerer Bestand von Krüppelfichten, viel *Trichophorum caesp.*

S. P. W 50 Breitau, 4,0 ha, seicht, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Haarbirke, Faulbaum.

H. NO XLI 62 Breitau, 0,5 ha, ca. 100 cm, Hü-Waldturf, Fichtenwald.

S. P. W 51 Tellerebenau, 5,0 ha, seicht, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Haarbirke, Faulbaum.

H. NO XL 62 Bärenriegel, 2,8 ha, ca. 100 cm, Hü-Hh, Waldversumpfung durch Quellaustritte, Krüppelfichten, viel *Eriophorum vag.* und *Trientalis europ.* Landschaftlich sehr schönes Moor. Abb. 6.

S. P. W 52 An der Hohenauer Seuge, 5,0 ha, seicht, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Haarbirke, Faulbaum.

H. NO XL 61 Schwarzbachhänge entlang der Hohenauer-Hüttenseige, 2,5 ha, ca. 100 cm, Hü-Anmoor, Fichtenwald.

S. P. W 53 Wasserpfanne, Kleiner Filz, 3,5 ha, seicht, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Haarbirke, Faulbaum.

H. NO XL 61 Kleiner Filz, Lichtenau, zusammen 2,3 ha, ca. 100 cm, Hh-Hü, lockerer Bestand von Krüppelfichten.

S. P. W 54 Großer Filz, 2,0 ha, über 1 m, Wald-Moostorf. Urmoor: Latsche, Trunkelbeere, Wollgras, Weißmoos, als Weide genutzt.

H. NO XL 61 Großer Filz, 1,4 ha (bayer. Teil), ca. 100 cm, Hü, sehr nasses Übergangsmoor mit Krüppelfichten, Erosionsschlenken mit *Carex fusca*, *Carex paucifl.*, *Sphagnum*, *Eriophorum vag.*

S. P. W 55 Lusenwinkelfilz, 2,0 ha, über 1 m, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Trunkelbeere, Schwarzbeere.

H. NO XL 61 auf dem Markfleckel, 1,8 ha, ca. 100 cm, Hh-Hü, Krüppelfichten, Weißmoos und Scheidenwollgras.

S. P. W 56 Langer Filz, 1,5 ha, teilweise über 3 m, Wald-Moostorf. Urmoor: Latsche, Trunkelbeere, Scheidenwollgras, Gränke, Schlammsegge.

H. NO XXXIX 61, XL 61 Langer Filz, 2,5 ha, ca. 100 cm, Hh, Krüppelfichtenbestand, *Vaccinium uliginosum*, *Carex limosa*, *Eriophorum* vag., relativ trocken, entwässert?

S. P. W 57 Hochfilz, 1,0 ha, über 1 m, Wald-Moostorf. Urmoor: Latsche, Trunkelbeere, Scheidenwollgras, Gränke, Schlammsegge, verfallene Gräben.

H. NO XXXIX 62 Hochfilz, 0,6 ha, ca. 80 cm, Hü, Krüppelfichtenbestand.

S. P. W 58 Moor in Abt. Hirschkopf, 2,0 ha, über 1 m, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Heidelbeere.

H. Kein Moor nach DIN 4047.

S. P. W 59 Kleiner Filz, 5,0 ha, über 1 m, Wald-Moostorf. Urmoor: Latsche, Scheidenwollgras, Gränke 1,0 ha. Wald: Fichte 4,0 ha.

H. NO XXXIX 62 Kleiner Filz, Tieffilz, 2,2 ha, ca. 290 cm, Hh-Hü, Krüppelfichten, *Eriophorum* vag., *Molinia*, *Vaccinium oxyc.*, *Sphagnum*, tiefer breiter Graben, teilweise austrocknend, Latschen nur noch vereinzelt.

S. P. W 60 Lichtgefällfilz, 1,5 ha, über 1 m, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Schwarzbeere.

H. NO XXXIX 61 Lusenhänge, Lichtgefäll, 0,6 ha, ca. 100 cm, Hü, Fichtenwald.

S. P. W 61 Klausenfilz, 0,5 ha, über 1 m, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Schwarzbeere.

H. NO XXXIX 63 Klausenfilz, 0,4 ha, ca. 100 cm, Hh-Hü-Waldtorf, Fichtenhochwald, Waldversumpfung.

S. P. W 62 Moorwald im Hexenriegel, 2,5 ha, über 1 m, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Schwarzbeere.

H. NO XXXVIII 62 Hexenriegel, 0,4 ha, ca. 100 cm, Hn, Streuwiese, fraglich ob identisch mit der Angabe von P. SCHREIBER.

S. P. W 63 Lange Au, 3,0 ha, über 1 m, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Schwarzbeere.

H. Kein Moor nach DIN 4047.

S. P. W 64 Moorwald in Abt. Bärenhöhle, 2,5 ha, über 1 m, Wald-Moostorf. Wald: Fichte, Schwarzbeere.

H. Kein Moor nach DIN 4047.

S. P. W 65 Feichtfilz und Reschfilz, 3,0 ha, über 1 m, Wald-Moostorf. Urmoor: Latsche, Trunkelbeere, Weißmoos, 2,0 ha. Wald: Fichte, Schwarzbeere 1,0 ha.

H. NO XXXVIII 63 westlich Heinrichsbrunn am Reschwasser, 1,4 ha, 110 cm, Hh-Waldtorf, Aufforstung und lockerer Baumbestand 0,6 ha, Wiese 0,8 ha. Peter SCHREIBER gibt bei seiner Aufnahme 1906 bereits an: Verfallener Entwässerungsgraben, sicher wurde bald danach das Moor neu entwässert und völlig kultiviert, denn heute ist kaum noch erkennbar, daß es sich bei dieser Fläche um ein Moor handelt.

S. P. W 70 Bärenau, 6,0 ha, über 1 m, Waldtorf. Wald: Fichte, Schwarzbeere.

H. Kein Moor, Waldversumpfung.

Peter SCHREIBER hat im Gegensatz zu seinem Bruder Hans SCHREIBER Waldversumpfungsf lächen immer zum Moor gerechnet, da er keine Tiefenmessungen vornahm.

Literatur

- H o h e n s t a t t e r, E.: Die „Diskrepanz“ zwischen botanischer und geologischer Definition des Begriffes „Moor“. — Bayer. Ldw. Jb., 49, H. 2, S. 199—206, 1972.
- H o h e n s t a t t e r, E.: Die Moorkommen, in: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000 Blatt Nr. 7046 Spiegelau und Blatt Nr. 7047 Finsterau, sowie zu den nördlichen Anteilen der Blätter Nr. 7146 Grafenau und Blatt Nr. 7147 Freyung. NATIONALPARK Bayer. Wald, München 1977.
- P r i e h ä u s s e r, G.: Zur Landschaftskunde des Bayerischen Waldes. — Sonderdruck aus Sonderheft 21 Bayerischer Wald der Zeitschrift Der Aufschluß, Heidelberg 1971.
- R u o f f, S.: Stratigraphie und Entwicklung einiger Moore des Bayer. Waldes in Verbindung mit der Waldgeschichte des Gebiets. — Forstwissenschaftl. Zentralblatt 1932.
- S c h r e i b e r, H.: Moore des Böhmerwaldes und des deutschen Südböhmen. — IV. Band der Moorerhebungen des Deutschösterreichischen Moorvereines, jetzt Deutschen Moorvereines in der Tschechoslowakei, Sebastiansberg 1924.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Erika Hohenstatter, Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur- und Pflanzenbau,
Menzinger Straße 54, D 8000 München 19.



Abb. 1 Moor östlich Bahnhof Klingenbrunn

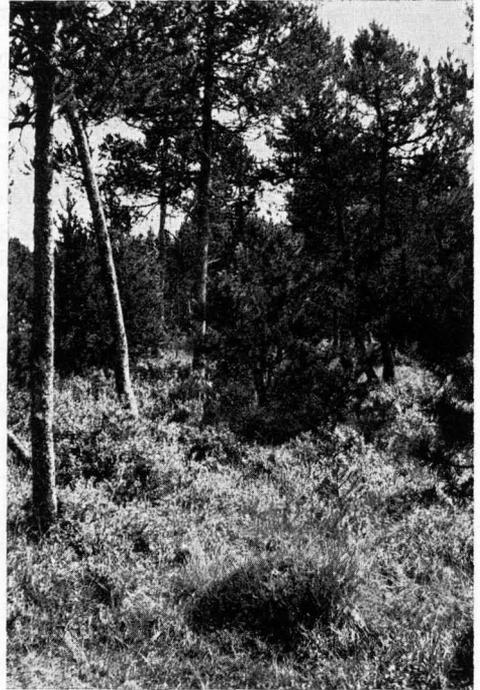


Abb. 2 Ochsenklavier



Abb. 3 Moor zwischen Wagenbach
und Schwarzbach



Abb. 4 Torfstall



Abb. 5 Reschwasserfilz



Abb. 6 Bärenriegel

Natur- und Landschaftsschutz im Landkreis Goslar

mit einer knappen Charakterisierung des Naturparks Harz

Von *Herwig Zang*

Vorwort

von *Klaus-Erwin Schulz*, Landkreis-Verwaltung, Goslar

Im Landkreis Goslar sind bisher 4 Naturschutzgebiete mit einer Gesamtgröße von 6.211,2 ha ausgewiesen worden.

Bedeutendstes Naturschutzgebiet ist das Gebiet „Oberharz“. Die übrigen Gebiete, in ihrer räumlichen Ausdehnung wesentlich kleiner, beherbergen höchst seltene Pflanzengesellschaften.

Daneben bestehen bisher 18 Landschaftsschutzgebiete, die insgesamt 60 % der Landkreisfläche einnehmen. Besondere Bedeutung erlangt der Harz, der nahezu in seiner Gesamtheit als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen wurde. Besondere Zielkonflikte treten bei der Erhaltung der Landschaft in diesem Erholungs- und Wintersportgebiet auf. Belange des Naturschutzes und des Fremdenverkehrs sind miteinander in Einklang zu bringen. Weitere Schutzgebiete sollen nach einer flächendeckenden Bestandsaufnahme des Landkreisgebietes festgesetzt werden.

Intensive Raumnutzung, Knappheit der Wasserreserven und die Verschmutzung der Flüsse und Seen lösen eine Verringerung und Verschlechterung der Feuchtgebiete aus. Schwerwiegenden Folgen sind nicht nur die dort lebenden Pflanzen- und Tierarten, sondern letztlich auch die Menschen ausgesetzt.

Im „Steinfeld“ entstehen neue Feuchtgebiete als „Natur aus zweiter Hand“, die besondere Bedeutung als Brut- und Rastplätze für Wasservögel wie z. B. Hauben- und Zwergtaucher, Krickente oder Tafelente erlangt haben. 33 % der hier nistenden Brutvögel stehen auf der Liste der in Niedersachsen gefährdeten Vogelarten. 17 % davon zählen zu den in der Bundesrepublik am Bestand bedrohten Arten. Diese Lebensräume bieten daneben vielen anderen Pflanzen- und Tierarten geeignete Lebensbedingungen. Ein Teil des Gebietes soll als Vogelschutzgebiet ausgewiesen werden, in dem weder geangelt noch gejagt werden darf. Eine Anzahl Biotopen mit unterschiedlichen ökologischen Bereichen wie Buchten, Nischen und Gräben bieten die Basis für die Besiedelung unterschiedlicher Pflanzen- und Tiergesellschaften.

Mundlöcher alter Stollen wurden früher aus Sicherheitsgründen zugemauert. Dadurch sind Höhlen als Schlaf- und Überwinterungsplätze für Fledermäuse fortgefallen. Jetzt sollen künstlich angelegte Schlupflöcher und Metallgitter den Fledermäusen jederzeit den Ein- und Ausflug ermöglichen. Dieser Plan soll im kommenden Jahr ausgeführt werden. Es bleibt zu hoffen, daß durch die Wiederherstellung eines wichtigen Teils des Lebensraumes der Fledermäuse einem weiteren Rückgang des Bestandes Einhalt geboten werden kann.

Es soll hier nicht versucht werden, die Entwicklung des Natur- und Landschaftsschutzes im Landkreis Goslar oder die Bedeutung jedes einzelnen Schutzgebietes zu beschreiben. Dies ist in dieser kurzen Form gar nicht möglich. Da der Harz einen großen Teil der Kreisfläche einnimmt, soll er im Mittelpunkt dieser Betrachtungen stehen.



Abb. 1 Blick vom Achtermann zum Brocken mit Hochmoorflächen

Foto: F. Knolle

Der Harz ist auf Grund seiner geographischen Lage am Rand des norddeutschen Flachlandes, seiner topographischen Exposition, seiner Geschichte — die Kaiserstadt Goslar ist das bekannteste Beispiel —, dem Bergbau seit über tausend Jahren und nicht zuletzt wegen der vielen landschaftlichen und geologischen Eigentümlichkeiten dieses Gebirges weit-

hin bekannt. Das Harzostal mit seiner NW-SE-Achse ist ca. 90 km lang und 30 km breit, das sind etwa 2000 km², davon liegt der südöstliche Teil, der sogenannte Unterharz heute in der DDR, der nordwestliche Teil, der rauhere Oberharz in Niedersachsen. Dieses im Vergleich zu den Alpen, aber auch zu anderen Mittelgebirgen kleine Bergland muß insbesondere im Winter, wenn es die einzig sicheren Schneelagen in Norddeutschland bietet, einen sehr großen Ansturm von Wochenendurlaubern und Erholungssuchenden vor allem aus den Großstädten Hannover, Braunschweig und Göttingen, aber auch Berlin, Hamburg, Bremen und Kassel aufnehmen. Sichtbare Zeichen hierfür sind die riesigen, der Landschaft nur selten eingepaßten Bettenburgen aus Beton in fast allen Harzorten.

Um hier eine unkontrollierte Nutzung der Landschaft, wie z. B. Freizeiteinrichtungen, Einzelhäuser oder Ähnliches zu vermeiden, ist nach und nach die Unterschutzstellung des Harzes erfolgt. Zunächst wurde mit Verordnung vom 10. 4. 1954 das „Naturschutzgebiet Oberharz“ eingerichtet und mit Änderungsverordnung vom 24. 8. 1958 auf 6200 ha erweitert. Schließlich wurde 1960 der „Naturpark Harz“ gegründet und — mit Ausnahme der Ortslagen — der gesamte Harz, das sind etwa 950 km² (95 000 ha), unter Landschaftsschutz gestellt. Hierfür hat sich besonders der Harzklub eingesetzt, der im Harz eine dem Alpenverein in den Alpen vergleichbare Rolle spielt.

Da der größte Teil des Naturparks Harz zum Landkreis Goslar gehört und etwa 60 % der Kreisfläche einnimmt, ist es eine der wichtigsten Aufgaben des Landkreises Goslar, einen Ausgleich zu finden zwischen den Forderungen des Natur- und Landschaftsschutzes auf der einen Seite und der Erholungsnutzung, der wirtschaftlichen Nutzung durch Steinbruch- und Bergwerksbetriebe, durch die Forstwirtschaft und die Harzwasserwerke (Trinkwasserversorgung norddeutscher Großstädte mit Hilfe der Talsperren) auf der anderen Seite. Die Grundlage hierzu bildet der Landschaftsrahmenplan Naturpark Harz. Daß hier Konflikte nicht ausbleiben, zeigt das jüngste Beispiel der geplanten Seilbahn bzw. der Skilifte in das hochempfindliche Bruchbergmoor. Der Bau wurde schließlich erst durch eine Entscheidung des Niedersächsischen Ministers für Landwirtschaft und Forsten verhindert.

Im Folgenden soll die Bedeutung des Naturparks Harz aus der Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes in einer kurzen, sicher subjektiv ausgewählten Übersicht erläutert werden. Die Besonderheiten der Harzlandschaft sind geprägt von seiner Lage, seiner Höhe, seiner Bodenbeschaffenheit und dem Klima. Der Harz setzt sich mit hohen Steilrändern vom nördlichen und südlichen Vorland ab, nur nach Osten hin läuft er flach aus. Hochflächen, tief eingeschnittene Täler und Härtlingsskuppen sind die charakteristischen Oberflächenformen. Die höchste Erhebung, der Brocken mit 1142 m liegt heute in der DDR, der höchste Berg im niedersächsischen Teil ist der Wurmberg mit 971 m. Diese Höhen werden nördlich des Mains von keinem Mittelgebirge erreicht. Geologisch besteht der Harz aus Gesteinen des Paläozoikums, vor allem Grauwacke, Sandstein, Tonschiefer und Granit. Daraus entstehen durch Verwitterung hauptsächlich kalkfreie bis kalkarme, nicht sehr nährstoffreiche Böden, die zum größten Teil sauer sind. Kalkreichere, basischere Böden wie Kalk, Gabbro, Diabas finden sich an einigen Stellen der Randgebiete. Entsprechend

seiner exponierten Lage im Bereich der Mittelgebirge und seiner großen Höhe ist der Harz starken, zumeist nordwestlichen bis südwestlichen Winden ausgesetzt. Diese bringen im allgemeinen vom Meer regenreiche Wolken mit, die sich am Harz abregnen. So kann man im westlichen Teil des Harzes mehrere Klimastufen unterscheiden, da das Klima mit steigender Höhenlage zunehmend durch Winde, niedrigere Temperaturen und höhere Niederschläge bestimmt ist. Diese Voraussetzungen und die erdgeschichtliche Entwicklung des Gebietes haben dazu geführt, daß der Harz in besonderem Maße boreal/arktische und alpine Faunen- und Florenelemente beherbergt.

Zur Flora: Der Acker-Bruchbergzug und die Hochlagen des Harzes stellen eine Scheide zwischen maritim und kontinental bestimmtem Klima dar. Dies macht sich auch in der Flora bemerkbar, bei der Übergänge von mehr subatlantisch getönten Elementen von Westen her und von z. T. subkontinentalen im Osten auftreten. Besondere Aufmerksam-



Abb. 2 Fichtenurwald auf dem Bruchberg

Foto: F. Knolle

keit ziehen natürlich Pflanzen des montanen und hochmontanen Bereichs auf sich, die alpinen oder arktischen Florenbezirken zuzurechnen sind wie Alpenhabichtskraut (*Hieracium alpinum*), Brockenanemone (*Pulsatilla alba*) nur auf dem Brocken, Alpenmilchlattich (*Cicerbita alpina*), Gebirgshahnenfuß (*Ranunculus platanifolius*), Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), Schwarze Krähenbeere (*Empetrum nigrum*), Zwergbirke (*Betula nana*), um nur einige wenige zu nennen.

Die Vegetation des Harzes wird heute von den Fichtenwäldern beherrscht, kleinflächig aufgelockert nur von offenen Mooren und Felspartien. Die natürliche Fichtenwaldstufe ist im Harz durch die Boden- und Klimaverhältnisse in vergleichsweise niedrigen Lagen von etwa 700 m ab ausgebildet. Die niedrige Baumgrenze bei etwa 1000 m wird durch mechanische Zerstörungen der dort wachsenden Fichten und damit bewirktem Zwergwuchs durch Wind und Schneebruch hervorgerufen. Unter den naturnahen Fichtenwäldern sind die Block-Fichtenwälder als Besonderheit hervorzuheben, sie gliedern sich in den Bär-lapp-Block-Fichtenwald (*Anastrepto-Piceetum*) und den Karpatenbirken-Fichtenwald (*Betulo carpaticae-Piceetum*). Es sind die wichtigsten Fichtenwaldgesellschaften dieses Bereichs, die einen natürlichen Laubbaumanteil haben, der erste die Eberesche (*Sorbus aucuparia* ssp *glabata*), der zweite darüber hinaus *Betula carpatica*. Beide Block-Fichtenwaldgesellschaften sind durch das Vorherrschen der Beersträucher und den Moosreichtum gekennzeichnet.



Abb. 3 Blick vom Bruchberg zum Wurmberg, im Vordergrund Wollgras Foto: F. Knolle

Ursprünglich war der größte Teil des Harzes bis zu einer Höhe von 700—900 m je nach Exposition von Buchenwäldern und von 700—1000 m von Buchen-Fichtenmischwäldern überzogen. Durch menschliche Einflüsse und Klimaänderungen ist heute der Anteil der Laub- und Laubmischwälder auf etwa 20 % der Waldfläche zurückgedrängt und durch den reinen Fichtenwald ersetzt worden. Nur am NW- und S-Rand des Harzes meist unter 400 m Höhe tritt die Buche noch stärker auf.

Aufgelockert werden diese geschlossenen Waldbereiche meist nur kleinflächig durch Grünland und Bergwiesen vor allem im Bereich der Ortschaften sowie in den höheren Lagen durch die Moore. Gerade diese sind eindrucksvoll für das Bild des Harzes und wichtig für das Ökosystem dieser Landschaft. Der niedersächsische Teil umfaßt 27 größere Moore von insgesamt 350 ha in Lagen zwischen 720 u. 920 m Höhe. Die Aufgabe des Naturschutzgebietes Oberharz besteht wesentlich darin, diese im Gegensatz zum nordwestdeutschen Flachland bzw. den meisten Mittelgebirgen weitgehend unzerstörten Moore zu erhalten. Die pflanzensoziologische Charakterisierung der Moore des Harzes, die meist als Hang-, Kamm-, Plateau- bzw. Sattelmoores ausgebildet sind, wird ausführlich von Jensen (1961) beschrieben, auf diese Arbeit muß hier verwiesen werden. Schließlich muß der Fichtenbruchwald, der anmoorige Beerstrauch-Fichtenwald und der Wollgras-Fichtenwald als Übergang von den offenen Mooren zum Fichtenwald angeführt werden. Diese sogenannten „Waldmoore“ sind zum Teil einzigartig in Europa. Sie ersetzen hier die Birkenbrüche Nordwesteuropas.

Als Besonderheit sind zuletzt noch zu erwähnen die Pflanzengesellschaften, insbesondere der Flechten, die auf den Schwermetallböden der ehemaligen Schutt- und Schlackenhalde der Erzgruben wachsen.

Zur Fauna: Der Harz gehörte seit alters zu den wildartenreichen Gebieten und die Jagd in diesem zum „Bannforst“ erklärten Gebiet war dem deutschen Kaiser vorbehalten. Auch Kaiser Heinrichs Vogelherd, wo ihm der Sage nach 919 die Nachricht von seiner Wahl zum deutschen König überbracht wurde, wird im Harz angenommen. Die Jagd war ursprünglich die einzige Nutzung dieses Gebirges und erst die durch den Menschen verursachten Änderungen haben eine Vielzahl früher hier heimischer Tierarten zum Verschwinden gebracht, so den Bären (zuletzt 1696), den Wolf (zuletzt 1798), den Luchs (zuletzt 1818), den Steinadler (bis etwa 1800), den Steinrötel (bis 1883), den Schwarzstorch (bis 1885), den Schreiadler in den Randgebieten (bis 1910), das Auerwild (bis 1950) und den Wanderfalken (bis 1970), um nur die bekanntesten zu nennen.

Heute wird der Harz von einer starken Population des Rothirsches (*Cervus elaphus*) besiedelt mit ihren vielfältigen Problemen für den Waldbau, daneben aber auch von Reh- und Schwarzwild. Das Vorkommen des hier ausgesetzten Muffelwildes (*Ovis musimon*) besonders im Nordharzgebiet ist zu erwähnen. Die Wildkatze (*Felis silvestris*) ist noch verbreitet, wenn auch nicht häufig. Der Harz war eines ihrer letzten Refugien, von hier aus hat sie sich inzwischen wieder in andere Gebiete ausgebreitet. Neu tritt in letzter Zeit der Waschbär (*Procyon lotor*) auf, der durch Entweichen aus Pelztierfarmen, Kleintierzoos und Privathaltung inzwischen verwildert ist und überall auftaucht.

Die Vogelwelt ist artenarm, da ihr die zahlreichen Arten der Feuchtgebiete weitgehend fehlen. Am häufigsten ist der Buchfink (*Fringilla coelebs*). Der Fichtenkreuzschnabel (*Loxia curvirostra*) beherrscht vor allem auch im Winter, wenn auch nicht alljährlich in Abhängigkeit vom Zapfenbehang, die Fichtenforsten. Auch die Vogelfauna weist einige alpine Vogelarten auf, deren isoliertes Vorkommen im Harz 300—400 km von den nächsten Brutplätzen in Süd- bzw. SE-Deutschland entfernt ist. Dazu zählen die Alpenringdrossel (*Turdus torquatus alpestris*), der Zitronengirlitz (*Carduelis citrinella*) und zumindest im Brockengebiet der Bergpieper (*Anthus spinoletta*). Auch der Rauhußkauz (*Aegolius funereus*), zur Zeit etwa 45—50 rufende Männchen und der dickschnäblige Tannenhäher (*Nucifraga c. caryocatactes*) gehören zu den Besonderheiten der Brutvogelwelt des Harzes. Die Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) und die Gebirgsstelze (*Motacilla cinerea*) sind die Charakterarten der Harzflüsse. Der Kolkrabe (*Corvus corax*) hat den Harzrand seit 1970 wieder besiedelt, beim Uhu (*Bubo bubo*) haben Wiedereinbürgerungsversuche ebenfalls zu einer Besiedlung des Harzrandes seit 1973 geführt. Bei dem in früherer Zeit im Harz häufigen Auerwild (*Tetrao urogallus*) wird zur Zeit eine Wiederansiedlung versucht.

Die Fauna des Harzes birgt noch manche Besonderheit, wie die Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus*), die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) in Randlagen, den Schwarze Apollofalter (*Parnassius mnemosyne ssp hercynianus*) und den Mohrenfalter oder auch Brockenvogel (*Erebia epiphron*), der letzte und die Gelbbauchunke sind aus dem Harz erstmalig beschrieben worden.

Der Landkreis Goslar wird durch den Fuß des Harzgebirges in zwei Teile gespalten. Während im südlichen Teil, dem Harz, wie schon beschrieben wurde, die Spannung zwischen Natur und Landschaft gegenüber Fremdenverkehr und Erholung die entscheidende Rolle spielt, tritt im nördlichen Teil, dem dichtbesiedelten und hochindustrialisierten nördlichen Harzvorland die Spannung zwischen Natur und Landschaft gegenüber Industrie, Verkehr und landwirtschaftlicher Nutzung in den Vordergrund. Der Landkreis Goslar ist auch hier bemüht, eine durch das Zusammentreffen von Berg- und Flachland, von atlantischen und kontinentalen Einflüssen bedingte Natur und Landschaft zu erhalten. Diesem Zweck dienen einmal drei im Vergleich zum Harz wie Zwerge anmutende Naturschutzgebiete, der „Butterberg“ bei Bad Harzburg, die „Schlackenhalde“ zwischen Langelsheim und Bredelem und der „Silberhohl“ bei Seesen zum Schutz sehr seltener Pflanzengesellschaften, aber auch die 17 Landschaftsschutzgebiete. Die größeren unter ihnen sind der Harli, der Salzgittersche Höhenzug, das Innerstetal, die Wallmodener Berge und Appelhorn, Heinberg-Wohldenberg-Braune Heide-Klein Rhüdener Holz. Sie bewahren neben Fauna und Flora auch Kulturdenkmäler aus Frühzeit und Mittelalter. Es ist vorgesehen, weitere Schutzgebiete auszuweisen, insbesondere im Bereich des Oker-tales, wo noch Reste der alten Auwälder der Harzflüsse und auf den schwermetallhaltigen Schwemmlandböden entsprechende Pflanzengesellschaften zu finden sind.

Anschrift des Verfassers:

Herwig Zang, Oberer Triftweg 31a, 3380 Goslar

Das Steinfeld im Landkreis Goslar

— ein Feuchtgebiet aus zweiter Hand für den Vogelschutz —

Von *Herwig Zang*

Die Bundesregierung hat sich mit der Unterzeichnung des internationalen „Übereinkommens über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung“ verpflichtet, ihre Feuchtgebiete zu schützen. Doch genügt dies allein nicht. Deshalb hat das Niedersächsische Landesverwaltungsamt — Dezernat Naturschutz, Landschaftspflege, Vogelschutz — zum Schwerpunkt seiner Arbeit die Rekultivierung, besser Renaturierung und Neuschaffung von Flächen gemacht, die als Feuchtgebiete und somit als Brutbiotope gefährdeter Vogelarten hergerichtet werden können. Solche Flächen entstehen insbesondere beim Abbau von Steinen und Erden und müssen nach dem Bodenabbaugesetz v. 15. 3. 1972 wieder in die Landschaft eingegliedert werden. Es ist nicht erforderlich, hier auf die Notwendigkeit und Dringlichkeit solcher Maßnahmen einzugehen.

Als Mosaikstein in dieser Richtung ist das Bemühen des Landkreises Goslar — Abteilung Naturschutz und Landespflege — zu sehen, im Steinfeld in der Okerniederung zwischen Goslar und Vienenburg ein Vogelschutzgebiet zu schaffen. Dies ist nur möglich gewesen durch das Einverständnis und großzügige Entgegenkommen des Grundeigentümers, der Klosterkammer Hannover, und der in diesem Bereich kiesabbauenden Firma A. Oppermann, Hedemünden.

Das Gebiet liegt im Steinfeld, dessen Name auf die von der Oker vor allem während der Frühjahrsschmelze aus dem Harz hierher beförderten Stein- und Schottermassen zurückgeht. Nachdem 1956 die Okertalsperre fertiggestellt und in Betrieb genommen wurde, war die Überschwemmungsgefahr weitgehend gebannt und die Kiesförderung konnte aufgenommen werden. Dies hatte zur Folge, daß die stark mäandrierende Oker in ein kerzengerades, steril wirkendes Bett mit 10 Wehren gezwungen wurde. Andererseits entstanden auf diese Weise in dem ehemaligen Überschwemmungsgebiet zahlreiche, z. T. auch flache Kiesteiche, die schon sehr bald von den Wasser- und Watvögeln in großer Zahl besiedelt wurden. Diese Teiche sind oligotrophen bis mesotrophen Gewässern zuzurechnen, die einen Gewässertyp mit geringem Nahrungsangebot und mittlerer Artenfülle repräsentieren. Bislang sind 185 Vogelarten hier festgestellt worden, davon 46 als regelmäßige und 5 als unregelmäßige Brutvögel. Unter diesen Brutvögeln befinden sich 15 Arten (33%), die auf der „Roten Liste“ der in Niedersachsen gefährdeten Vogelarten (Stand 1. 1. 76) stehen. Es sind dies die folgenden Arten (Zahl = Zahl der Brutpaare



Abb. 4 Regelmäßiger Brutvogel ist der Flußregenpfeifer

Foto: A. Plucinski



Abb. 5 Auch die schmucken Reiherenten sind Brutvögel geworden

Foto: A. Plucinski



Abb. 6 Häufiger Gastvogel ist der Flußuferläufer

Foto: A. Plucinski



Abb. 7 Seltene Wintergäste sind die Singschwäne aus dem hohen Norden

Foto: A. Plucinski

1977): Haubentaucher (*Podiceps cristatus*) 12—14, Krickente (*Anas crecca*) 1—2, Tafelente (*Aythya ferina*) 3, Reiherente (*Aythya fuligula*) 4, Rohrweihe (*Circus aeruginosus*) 1, Turmfalke (*Falco tinnunculus*) 1, Wasserralle (*Rallus aquaticus*) 2—3 (?), Flußregenvfeifer (*Charadrius dubius*) 4—5, Uferschwalbe (*Riparia riparia*) ca. 80, Schafstelze (*Motacilla flava*) 20—30, Raubwürger (*Lanius excubitor*) zuletzt 1958, Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*) 5—6, Dorngrasmücke (*Sylvia communis*) 6, Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) zuletzt 1969, für den Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*) bestand 1977 Brutverdacht. Das Gebiet ist aber nicht nur als Brutplatz von Bedeutung, sondern auch als Nahrungs- und Rastplatz für zahlreiche an Feuchtbiotope gebundene Vogelarten. Dies zeigt schon die große Zahl von beobachteten Vogelarten, unter ihnen sind 42 bis 3mal, 18 3—10mal nachgewiesen und 74 regelmäßige Durchzügler und Wintergäste, näheres bei Zang (1977).

Wenn die vorgesehene Fläche von 30 ha ihrer Aufgabe als Vogelschutzgebiet gerecht werden sollte, durfte dies nicht allein dem Zufall überlassen bleiben. Die drei ehemaligen Kiesgruben mit insgesamt rund 25 ha Wasserfläche, die durch Dämme voneinander getrennt sind, wurden deshalb im Oktober 1977 einigen Gestaltungsmaßnahmen unterworfen. Ziel dieser Maßnahmen war es, durch eine möglichst differenzierte Gestaltung der Uferbereiche eine Vielzahl von ökologischen Bereichen, wie Nischen, Buchten und Gräben zu schaffen, die dann von entsprechenden Pflanzen- und Tiergesellschaften besiedelt werden können. Außerdem wurde durch die entsprechende Nachregulierung des Wasserspiegels in den einzelnen Kiesteichen eine unterschiedliche Zonierung erreicht. Besonderen Vorrang haben die Bereiche mit vegetationsarmen Flachwasserzonen und Flachwasser mit Röhrichsaum und die Verlandungszonen. Ein 1,5 m tiefer Graben, der in das Profil der Dämme und Teiche eingepaßt ist, soll verhindern, daß die Teiche betreten werden können, um die durch Verbotstafeln meist nicht erzielbare Ungestörtheit zu erreichen.

Die Idee, dieses Gebiet als Vogelschutzgebiet einzurichten, hat viele Väter. Insbesondere muß an dieser Stelle allen gedankt werden, die sich um die Schaffung und Gestaltung dieses Schutzgebietes besonders bemüht haben.

Der Landkreis Goslar ist arm an Wasserflächen, die Talsperren und Teiche im Harz sind im allgemeinen zu kalt und ohne den für die Vogelwelt erforderlichen Uferbewuchs. Deshalb ist es erfreulich, daß es hier gelungen ist, die durch den Kiesabbau bewirkte Veränderung der Landschaft aufzufangen und durch Gestaltung in eine Natur aus zweiter Hand zu verwandeln. Diese künstlich geschaffenen Wasserflächen können ein Beitrag zur Wiederherstellung einer Landschaft mit ökologischer Stabilität und biologischer Vielfalt sein. Auf Grund dieser gelungenen Maßnahmen wird der Landkreis Goslar versuchen, im Rahmen der Landschaftsplanung zwei ehemalige Klärteiche des Erzbergbaus im Bereich Liebenburg ebenfalls als Feuchtbiotope anzulegen.

Literatur: Zang, H. (1977): Die Vogelwelt der Kiesteiche im Steinfeld NE Goslar. In: 125 Jahre Naturwissenschaftlicher Verein Goslar, S. 135—157. Goslar.

Anschrift des Verfassers:

Herwig Zang, Oberer Triftweg 31a, 3380 Goslar

Über Maßnahmen zur Erhaltung und Sicherung von Fledermauswinterquartieren im Harz

Von Friedel Knolle

Die in Mitteleuropa heimischen Fledermäuse (*Chiroptera*) sind vom Aussterben bedroht, obwohl bei uns alle Vertreter dieser Säugetierordnung seit 1935 vollen gesetzlichen Schutz genießen. Der in den letzten Jahrzehnten deutlich gewordene und rapide fortschreitende Bestandsrückgang dieser fliegenden Kleinsäuger, die auf Insekten als Nahrungsquelle angewiesen sind, hat schon ein überaus bedrohliches Ausmaß erreicht.

Im niedersächsischen Harzbergland konnten in den letzten Wintern im Verlauf von schwierigen und zeitraubenden Kontrollen in einer Mehrzahl von Quartieren nur noch wenig über 50 Exemplare winterschlafender Fledermäuse ermittelt werden. Sie gehören folgenden Arten an: Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*), Mausohr (*Myotis myotis*), Wasser- (*Myotis daubentoni*), Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*) und Braunes Langohr (*Plecotus auritus*). Noch 1928/29 war es möglich, hunderte von Fledermäusen in nur einem Quartier auszumachen, so z. B. in der Jettenhöhle. Unter der Bezeichnung Quartier werden dabei auch mehrere benachbarte unterirdische Räume zusammengefaßt.

Die überwiegende Zahl der in Niedersachsen nachgewiesenen Fledermausarten ist aus biologischen Gründen gezwungen, unterirdische Räume (Höhlen, Schurfstollen, Bergwerke, Wasserläufe oder Kellerräume) zur Überwinterung aufzusuchen, um darinnen, vor Frost geschützt, die kalte Jahreshälfte zu überdauern. Dazu führen die Fledermäuse Wanderflüge zwischen den Sommeraufenthalten und den Winterquartieren aus. Wanderfreudige Arten (z. B. aus der Gattung *Myotis*) dieser biologischen Gruppe von Fledermäusen, die man als Felsfledermäuse (*troglophile F.*) zusammenfassen kann, können dabei Entfernungen von über hundert km zurücklegen; in der Regel müssen aber kürzere Flugstrecken angenommen werden. Durch Beringung hat man für den niedersächsischen Harz bis 100 km nachgewiesen. Die Fledermäuse sind dabei quartiertreu; sie kehren Jahr für Jahr zu ihren einmal angenommenen Hangplätzen zurück. Während des Winterschlafs sind sie hilf- und schutzlos und benötigen einen längerwährenden Erwachenszeitraum, um wieder aktiv reagieren zu können.

Eine der Voraussetzungen für einen wirksamen Fledermausschutz ist daher eine Vielzahl von ungestörten Winterquartieren.

Der Bevölkerungszuwachs und die wirtschaftliche Entwicklung in der Nachkriegszeit mit all ihren positiven und auch negativen Begleitumständen haben es mit sich gebracht, daß im Berg- und im Vorland des Harzes bereits viele Winterquartiere zerstört oder derart verändert worden sind, daß diese Räume nunmehr von Fledermäusen nicht mehr aufgesucht werden können. Bergwerke wurden aufgelassen, Schächte verfüllt oder mit Müll beschickt, Stollen zugeschoben oder gar gesprengt. In vielen Fällen handelte es sich dabei um erhaltens- und schützenswerte kulturhistorische Stätten aus der Arbeitswelt der Bergleute, durch die der Harz einst in aller Welt zu einem berühmten Gebirge geworden ist. Als Beispiel sei hier nur der zu einer Mülldeponie umfunktionierte Spiegeltaler Hoffnungsschacht bei Wildemann genannt, eine Grube, in der die erste Fahrkunst des Harzes gebaut und erprobt wurde.

Als gefährlich für Fledermäuse und deren Quartiere haben sich inzwischen leider auch bedenken- und gedankenlos handelnde Hobbymineralogen und Höhlentouristen erwiesen. Selbst für die Kurverwaltungen tätige, nur unzureichend geschulte und unterwiesene Wanderführer müssen in diesem Zusammenhang genannt werden. Oftmals war es aber auch nur Unwissenheit oder Unbedachtheit, die Schaden verursacht hat. So wurden z. B. beim Wegebau oft Stollen zugeschoben.

Es bedarf keiner Erörterung, daß Bergbauobjekte und auch Höhlen, die als gefährlich für die Öffentlichkeit anzusehen sind (Schächte, brüchige Stollen an Wanderwegen oder in Ortschaftsnähe) gesichert werden müssen, um Unglücksfällen vorzubeugen. Aber auch dabei muß auf Fledermäuse Rücksicht genommen werden.

Falls es nötig werden sollte, Objekte ganz zu schließen, darf dies keinesfalls in den Monaten von Oktober bis April geschehen, der Zeit, die die Fledermäuse im Winterquartier zubringen.

Zur Rettung und Sicherung der bekannten Fledermauswinterquartiere im Bereich des niedersächsischen Harzes sind in den letzten Jahren eine Vielzahl von Maßnahmen in die Wege geleitet oder bereits durchgeführt worden. Unter der Federführung des Naturparkbeauftragten für die Harzforstämter des Nds. Verw.-Bez. Braunschweig, Forstoberrat Dr. Barth, Staatliches Forstamt Oderhaus, ergab sich alsbald eine vertrauens- und verständnisvolle Zusammenarbeit zwischen den Naturschutzbehörden der verschiedenen Verwaltungsebenen, vor allem dem Landkreis Goslar, dem Bergamt Goslar sowie der Preussag AG Metall in Goslar, der die Mutungsrechte in den meisten Grubenfeldern des Harzes verliehen sind. Meine Kenntnis über die Lage und den Zustand der zu sichernden Objekte sowie die Arten und Zahlen der dort überwinterten Fledermäuse und deren Verhalten waren dabei jederzeit erwünscht und als Entscheidungshilfe stets willkommen. Auch eine Bereisung der Forstamtsbezirke Goslar und Lautenthal wurde am 28. 4. 1977 unternommen.

Da die gesetzlichen Vorschriften der Naturschutzverordnung offensichtlich nicht ausreichen, um die nur noch sehr kleine Fledermauspopulation im Harz erfolgreich zu schützen, verfügte der Präsident des Nds. Verw.-Bez. Braunschweig bereits 1974 als erste Maßnahme ein Veränderungsverbot für bergbauliche Anlagen (alte Gewerke) in den fiskalischen Forsten des Harzes sowie eine Genehmigungspflicht für beabsichtigte Veränderungen. Folgende weitere Maßnahmen wurden, jeweils unter Berücksichtigung der Tatsache, daß Lagerstättenuntersuchungen oder sonstige bergbauliche Tätigkeiten der Bergbauberechtigten nicht verhindert oder beeinträchtigt werden dürfen, vorgenommen bzw. eingeleitet:

1. Bereits verschlossene Objekte.

Hier ist vorgesehen, eine oder auch zwei Öffnungen von mindestens 5—6 cm Durchmesser im Mauerwerk bzw. Gestein oder im Hangschutt (evtl. verrohrt) zu schaffen. Nach meinen Beobachtungen vermeiden es Fledermäuse zumeist, durch enge Öffnungen, Schlitz- oder Spalten zu fliegen, haken vielmehr vorher an und kriechen schnell hindurch. Wo es möglich ist, bevorzugen Fledermäuse vertikale Öffnungen oder Schächte zum Ein- und Ausflug bzw. Ein- und Ausschluß.

2. Befahrbare Objekte.

Diese sollen durch Mauerwerk mit Öffnungen, ggf. Gittertür, durch Gitter mit oder ohne Tür gesichert werden. Fledermäuse müssen durch die Gitter fliegen können. Entscheidend für die Verwahrungsmaßnahmen sind dabei die Lage und der Zustand des Grubenbaus oder der Höhle bzw. deren beabsichtigte Weiternutzung.

Bei den Verschlüssen ist darauf zu achten, daß diese möglichst im Anstehenden, d. h. im festen Gestein errichtet werden, um auszuschließen, hinter dem Verschuß durch die Firse eindringen zu können. U. U. sind zwei Verschlüsse vorzusehen. Leider muß dies deutlich gesagt werden, da die modernen Schatzsucher der Freizeitwelle, angelockt durch Bücher und Veröffentlichungen in verbreiteten Zeitschriften der Mineralienbranche, auch vor Einbrüchen und selbst Sprengungen nicht zurückschrecken. Teilweise geschieht dies in der Absicht, die Mineralien kommerziell zu verwerten. Auf diese Weise ist z. B. in der alten Grube „St. Anna“ im Ochsental bei Wolfshagen gearbeitet worden. Die Grube, einst ein abseits gelegenes, ungestörtes Fledermausquartier, wurde daraufhin zugeschoßen und ist für immer verloren.

3. Verwahrte Objekte werden regelmäßig kontrolliert.

Ein Teil der Maßnahmen ist bereits abgeschlossen, die übrigen geplanten Arbeiten sollen 1978 durchgeführt werden. Die dafür erforderlichen Haushaltsmittel in Höhe von 20.000,— DM sind bereits zugewiesen.

Nur wenige Schutzmaßnahmen an Fledermausquartieren konnten bislang in dem Bereich des Harzes durchgeführt werden, der zum Landkreis Osterode gehört (bis 31. 1. 1978 Reg.-Bez. Hildesheim, hernach ebenfalls Reg.-Bez. Braunschweig). Das Iberg-Winterberg-Violenberg-Massiv bei Bad Grund beherbergt das bedeutendste Fledermausquartier des Harzes, bestehend aus einer Vielzahl von Höhlen und einigen Bergwerken. Auch einige

der zahlreichen Höhlen im Gebiet des Zechsteingürtels am West- und Südrand des Harzes sind als Fledermausquartiere bekannt. Nur ein kleiner Teil jener reizvollen und eigenartigen Landschaft im Harzvorland, das Hainholz bei Düna, ist als Naturschutzgebiet ausgewiesen.

Bemerkenswerte Aktionen zum Schutz der Höhlen erbringt die Arbeitsgemeinschaft für Niedersächsische Höhlen im Verband der Deutschen Höhlen- und Karstforscher e. V. München. Zwischen dem Landkreis Osterode, der Bergstadt Bad Grund und der Arbeitsgemeinschaft bestehen vertrauensvolle Beziehungen. Problematisch ist im Kreisgebiet, das über zwei vielbesuchte Schauhöhlen (Iberger Tropfsteinhöhle, Einhornhöhle bei Scharzfeld) verfügt, vor allem die unzureichende Sicherung der nicht ungefährlichen Jettenhöhle im NSG Hainholz. Fackeltragende Höhlentouristen, Vereine und ganze Schulklassen bewirken es durch die ganzjährigen Befahrungen, daß dort heute nur noch vereinzelt Fledermäuse festgestellt werden können.

Nur wenn ein Anwachsen der Fledermauspopulation des Harzes nachgewiesen werden könnte, soll auch in Betracht gezogen werden, alte Gruben wieder aufzuwältigen, um auf diese Weise neue, für Fledermäuse geeignete Winterquartiere zu schaffen. Das würde jedoch beträchtliche Mittel erfordern.

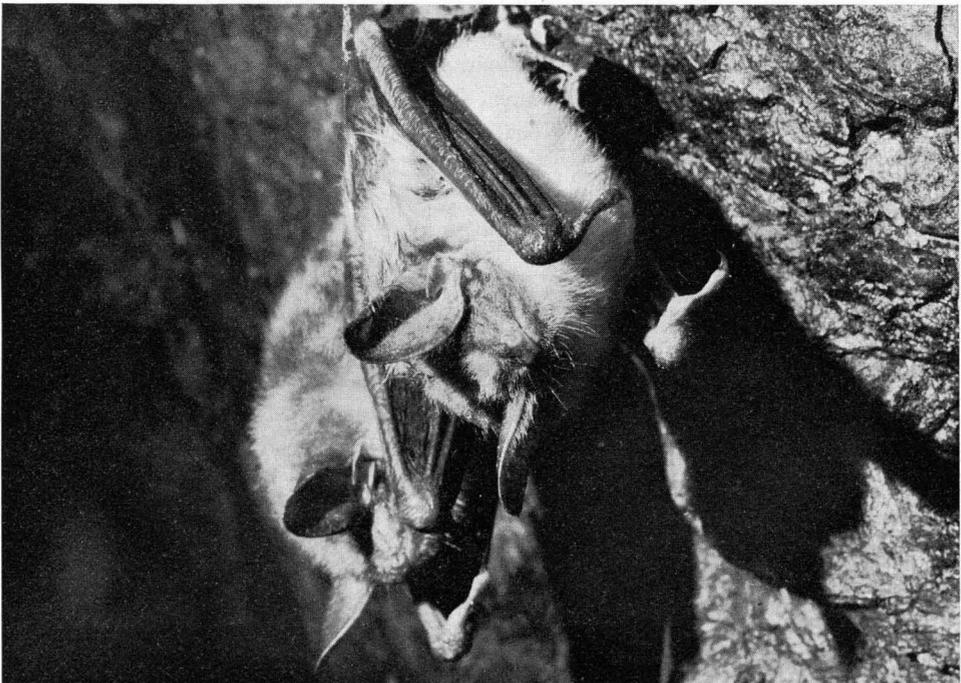


Abb. 8 Fledermäuse im Winterschlaf

Foto: F. Knolle

Anschrift des Verfassers:
Friedel Knolle, Grummetwiese 16, 3380 Goslar 1.

Botanische Besonderheiten von der Insel Kreta

Von W. Seitz, Saarbrücken

Die Insel Kreta weist eine in ihrer Eigenart wohl einmalige Pflanzenwelt auf, die jedoch durch zunehmende Erschließung für den Tourismus erheblich gefährdet ist. Ein Schutz der besonderen Pflanzen- und Tierwelt dieser Insel erscheint dringend notwendig. Vor allem wird vor einer Verfälschung durch standortfremde Arten gewarnt. Es wird die Einrichtung eines Nationalparks wie in vergleichbaren Gebieten Amerikas, Afrikas oder Eurasiens empfohlen.

Für den botanisch interessierten Kreta-Besucher wird eine Liste der häufigsten Pflanzenarten vorgelegt.

I. Einleitung

Auf einer Exkursion des Botanischen Instituts der Universität Saarbrücken zur Insel Kreta (Griechenland) konnten eine ziemlich große Anzahl von Blütenpflanzenarten sowie eine Reihe von Algen- und Flechtenspezies gesammelt und untersucht werden. Die nachfolgenden Ausführungen mögen für manche botanisch Interessierte, die demnächst einmal diese immer mehr dem Tourismus erschlossene, und daher in ihrer Unberührtheit täglich stärker gefährdete Insel besuchen wollen, einige Anregungen geben.

Die spezifische Vegetation wird in Kreta durch mannigfache Ausstrahlungen von anderen Florenelementen, u. a. vom Orient und Vorderasien, überlappt. Die typische Inselvegetation beherbergt zahlreiche, nur hier vorkommende Arten, sog. Endemiten.

II. Allgemeiner Überblick über den Studienraum

a) *Klima*

Die Insel Kreta gehört in ihrer Gesamtheit wie die Ägäis dem mediterranen Klimagebiet mit seinen bekannten Erscheinungen an, wobei die im Westen der Insel hoch aufragenden Berge der Lefká Óri (Abb. 3) die sehr regenreichen Bedingungen des Westteils schaffen, während nach Osten und Südosten zu die Niederschläge stark abnehmen, insbesondere in der Umgebung von Sitía und vor allem Hierápetra, die zu den regenärmsten Gebieten in ganz Kreta zählen (P h i l l i p p s o n 1948). Die Trockenzeit in Sitía und Hierápetra beträgt 4—6, z. T. 8 Monate, und dauert in Sitía von April bis September; wir haben hier schon fast wüstenartigen Klimacharakter und dadurch bedingt auch eine extreme Trockenvegetation. Das Klima ist in den Sommermonaten sehr heiß und im Winter relativ mild: Das Temperatur-Minimum, das in Heráklion gemessen wird, ist das höchste in Griechenland. Das Maximum wird nur von dem in Tripolis übertroffen, wobei allerdings anzumerken ist, daß die Mittelwerte der Temperaturen relativ niedrig für Griechenland liegen. Für den Menschen ist das Klima somit an den Küsten Kretas im Winter besonders angenehm, im Sommer dagegen infolge geringer Luftbewegungen und großer Feuchtigkeit der Luft drückend.

b) *Geologie*

Geologisch gesehen gehört Kreta der ägäischen Inselflur an, die den Rest einer Landbrücke darstellt, die bis in geologisch relativ junge Zeiten, nämlich bis gegen Ende des Pliozäns und den Beginn des Quartärs, Südosteuropa mit Kleinasien verbunden hat (vgl. R e c h i n g e r 1943). In hervorragendem Maße sind Kalke am Aufbau des Gebietes beteiligt, jüngere mesozoische und tertiäre, vielfach sind sie Tonschiefern, Sandsteinen und Quarziten aufgelagert, deren Schichtfolge bis hinunter in das Paläozoikum reicht. Diese Schichten geben Anlaß zur Bildung von weithin reichenden Quellhorizonten, schaffen mit dem sie überlagernden, kontrastierenden Kalkgebirge eindrucksvolle Landschaftsbilder und bedingen auch einen auffallenden Wechsel in der Vegetation. Kreta besitzt zudem vor allem Kalkflächen mit ausgeprägten Karsterscheinungen. In solchen

Gegenden bilden die mit der sogenannten „Terra rossa“ ausgefüllten Hohlformen oft die einzige Möglichkeit für das Fortkommen einer üppigeren Vegetation. In den Niederungen sind diese Hohlformen naturgemäß stark kultiviert. Allgemein charakteristisch für alle Teile der Ägäis (und natürlich auch für Kreta) ist der weitgehende oder fast vollständige Mangel an Humus, der unabhängig vom Substrat hauptsächlich klimatisch bedingt erscheint. Kreta bildet somit das einzige, größere insulare Zwischenglied in dem durch die jungen ägäischen Einbrüche zerrissenen Block der alpidisch gebauten Gebirgsketten von Europa und Asien. Es ist nach C r e u t z b u r g (1958) wahrscheinlich aus einem sehr großen und verwickelt gebauten Gebirgskörper im Untermiozän entstanden, dem sog. „Südägäischen Gebirge“, das mit rund 250 km Breite und etwa 600 km Länge fast alpine Ausmaße besessen haben mag.

Geologisch besonders charakteristisch sind die Plattenkalke, die nicht nur um Sitía beobachtet worden sind, sondern auch westlich und südlich von Heráklion. Es handelt sich hier um jungpaläozoische S c h i c h t k a l k e, während die zumeist dreiviertel des Jahres schneebedeckten „Weißen Berge“, die Lefká Óri, in beispielloser Weise, wie oben beschrieben, ein v e r k a r s t e t e s Gipfelmassiv aufweisen. Daß Kreta wirklich als länglicher „Block“ in diesem Zertrümmerungsprozeß des ägäischen Großraumes übriggeblieben ist, darauf mögen auch einige Vorkommen fossiler Knochenreste des Bisons und von Weidetieren (Hirsche) hinweisen, ferner ist noch aus dem Pliozän das Vorkommen eines kleinen Flußpferdes (*Hippopotamus pentlandi*) und nach K e l l e r zur Zeit des Minos das Auftreten des Urochsen (*Bos primigenius*) nachgewiesen. Alle diese Reste weisen auf Einwanderungen aus Asien und Afrika hin (s. R i k l i 1943).

III. Einige Ergebnisse nebst kritischen Bemerkungen

Auf unseren Studienfahrten (vgl. Abb. 1) konnten wir nun auch für die V e g e t a t i o n s verhältnisse eine Reihe von Arten nachweisen, die auf Einstrahlungen aus Vorderasien bzw. Afrika hinweisen, so die dornenästige Wolsmilch *Euphorbia acanthothamnos* H. & S a r t. (*Euphorbiaceae*; Fundpunkt 7), den Dornen-Ginster, *Genista acanthoclada* DC. (*Fabaceae*; Fundpunkte 23, 24), den einblütigen Klee *Trifolium uniflorum* L. (15, 17, 26, 27), die griechische Faltenlilie *Lloydia graeca* (L.) E n d l. (*Liliaceae*; 30), den asiatischen Hahnenfuß *Ranunculus asiaticus* L. (*Ranunculaceae*; 11, 12), den kretischen Ziest *Stachys cretica* L. (*Lamiaceae*; 22, 29) bzw. den behaarten Reiherschnabel *Erodium hirtum* (F o r s k.) W i l l d. (*Geraniaceae*; 16). Dazu konnten wir einige der zahlreichen Endemiten auf Kreta antreffen, die sich hinsichtlich ihrer Genese einerseits zu den P a l ä o e n d e m i t e n, das sind erstarnte Typen aus erdgeschichtlich relativ frühen Epochen, rechnen lassen, andererseits aber zu mehr oder weniger erheblichen „Abänderungen“ jetzt noch verbreiteter Mittelmeerpflanzen gehören, die man als N e o e n d e m i t e n klassifizieren kann. Ein solcher Neoendemit dürfte der Farn *Phyllitis antri-jovis* (K ü m m.) S e i t z *comb. nov.* (*Basionym: Biropteris antri-jovis* K ü m m e r l e in Mag. Bot. Lap. 20, 2—7 (1922); *Ph. hemionitis* K u n t z e p. p.) sein, der in einer Grotte am Fuße des Ida-gipfels (s. Abb. 4) von uns wieder aufgefunden werden konnte (vgl. Abb. 5) und sich von verwandten Rassen aus Spanien und Italien (*Ph. saggittata* [DC.] G u i n e a & H e y w.;

vgl. Tutin 1964) durch den krenolierten bis schwach gelappten Wedelrand, den relativ niedrigen Wuchs sowie eine abweichende Strukturierung der Sporenaußenhaut (= Perispor) unterscheidet (vgl. Brownsey & Jermy 1973, S. 345; Abb. A/B bzw. C). Die letztgenannten Autoren konnten auch die Chromosomenzahl dieser neuen Hirschzungenart feststellen, die mit *Phyllitis sagittata* (DC.) Guinea & Heyw. und *Ph. scolopendrium* (L.) Newm. identisch ist ($2n = 72$). Im folgenden ist ein kleiner Schlüssel beigegeben, der zur Trennung der beiden Arten dienen kann:

Zunge relativ groß, 15 bis 20 (30—60) cm lang; Stiel kurz, nur halb so lang wie die Lamina (in der Regel 1 bis 5 cm lang); Laminarand (meist) völlig ungeteilt, nur wellig verbogen; Sporenaußenhaut (Perispor) mit feinen Leisten und dazwischen mit vielen, längeren „Stachel“-Papillen. Verbreitung atlantisches und südliches Europa (im Mittelmeergebiet selten)
..... *Phyllitis scolopendrium* L.

— Zunge (meist) viel kleiner, nur 4—10 (—15—20) cm lang; Stiel halb so lang bis gleichlang wie die Lamina (etwa 2—13 cm lang); Laminarand der fertilen Wedel in der Regel deutlich eingeschnitten-gelappt (-gekerbt); Perispor mit derben Leisten und wenigen, sehr kurzen Papillen. Vorkommen nur Kreta und Insel Amorgós (Türkei?)
..... *Phyllitis antri-jovis* (Kümm.) Seitz comb. nov.

Die Verbreitung dieser eigenartigen kleinen Hirschzungenart ist mehr oder weniger auf die Insel Kreta beschränkt, wo sie in allen drei Gebirgsstöcken (Lefká Óri, Ida- und Dikti-Gebirge; vgl. Abb. 1) vorkommt. Ferner ist von Rechner (1949) ein Fund von der etwa 160 km entfernten Kykladeninsel Amorgós angegeben, und nach Reichstein (persönliche Mitteilung 1977) soll der Farn auch in der Türkei an einigen wenigen Stellen vorkommen. Auf Grund der im Schlüssel angegebenen drei Merkmale und der Verbreitung ist er im Gegensatz zu den Ausführungen von Brownsey & Jermy (1973) als eigene Art aufzufassen. Weiterhin zeigten über 10 Jahre lang in Basel aus Sporen kultivierte Exemplare vom *locus classicus* denselben niedrigen Wuchs, deutlich randlich gelappte Blätter sowie keinerlei genetische Aufspaltung (leg. T. Reichstein 1. 10. 1972; Nr. TR 1833). *Phyllitis antri-jovis* ist mit der nahe verwandten *Ph. scolopendrium* — ähnlich wie auch die (west)mediterrane Sippe *Ph. sagittata* — voll fertil kreuzbar.

Am Ida (15) konnten wir weitere Endemiten wie das Ida-Steinkraut *Alyssum idaeum* B. & H., Heldreich's Veilchen *Viola heldreichiana* Boiss. (Abb. 6) auffinden, in den Lefká Óri (27—30) das behaarte Wollkraut *Phlomis lanata* Willd. (vgl. Abb. 7, 8), den gelbblütigen Flachs *Linum gyaricum* Vierh. (Abb. 9), Clusius' Pfingstrose *Paeonia clusii* Skarn. (Abb. 10), ferner die Dörfler-Ragwurz *Ophrys doerfleri* Fleischm. (Abb. 11, 12) und andere mehr. Wenn man annimmt, daß von den ca. 1430 auf Kreta vorkommenden Arten (Polyglott 1970) etwa 160 Arten endemisch sind, was einem Prozentsatz von 11,2 entsprechen würde, während der Gesamtflorenbestand der Mittelmeerraneis etwa 38% Endemiten enthält, so kann man daraus folgern, daß der Endemitenanteil von Kreta weit unter dem Mittel der gesamten Mittelmeerraneis liegt. Dies bedeutet wiederum, daß Kreta noch nicht allzu lange, wie im vorigen Teil (II b) erwähnt, vom Festland, d. h. vom Peloponnes getrennt sein kann und noch im Pliozän zu einer Gebirgskette gehörte, die den Taurus mit dem Peloponnes verbunden hat. Dies dürfte auch eine

Erklärung für das oben genannte relativ häufige Auftreten von Neoen demiten (z. B. *Phlomis lanata* W., *Cyclamen creticum* Hild e b r.) sein, d. h. daß der infolge von selektiver Adaption durch die Insellage bedingte Endemismus auch in der Jetztzeit als ein immer noch effektiv artbildender Faktor anzusehen ist.

Systematisch gesehen war bemerkenswert die große Anzahl der von uns gefundenen Arten aus den Familien der Lippenblütler (*Lamiaceae*), Rachenblütler (*Scrophulariaceae*) und Körbchenblütler (*Asteraceae*), die man hinsichtlich einer ökologischen Differenzierung Kalkstetigkeit-Kalkmeidbarkeit nicht unterscheiden konnte. Die Artenzahl der Doldengewächse (*Apiaceae*) dagegen war noch relativ gering, was aber auf den frühen Reisezeitpunkt um Ostern zurückzuführen sein dürfte.

Eine besonders auffallende Familie war die der Orchideen (*Orchidaceae*; Klasse *Liliatae*), von denen auf unserer Exkursion etwa 90% der bei Nelson (1968) beschriebenen Arten aufgefunden werden konnten: insgesamt 22 Arten aus 5 Gattungen, die sich im wesentlichen auf 2 Verbreitungsschwerpunkte, einmal auf Zentralkreta um die Lassithihochebene um Höhen zwischen 800—1000 m und 2. auf das westliche Hochland der Lefká Óri, ebenfalls in Höhen von 700—1200 m, konzentrieren. Dabei zeigte die gelbe Ragwurzart *Ophrys lutea* Cav. bezüglich ihrer Anpassungsfähigkeit an die oreographischen Verhältnisse die größte „Leistungsfähigkeit“, da sie sowohl in 20 m Höhe bei Rogdiá (1) als auch in 1200 m Höhe in der Samariaschlucht (27) vorkam, während die Gattung *Serapias* die schwächste Höhenanpassungsfähigkeit zeigte. Aus der Familie der Gräser (*Poaceae*) sei schließlich das Vorkommen des Alpen-Ruchgrases *Anthoxanthum alpinum* L ö v e & L ö v e (28) besonders vermerkt, dessen exakte Ploidiestufe allerdings ebenso wie für die erste Fundmeldung vom thessalischen Olymp (2600 m; S e i t z unpubliziert) noch nachzuweisen wäre (vgl. dazu S t e b b i n s 1975).

Eine Besonderheit der Vegetation im allgemeinen stellt ferner das Vorkommen der Macchie dar. Sie fehlt wohl auf Kreta in ihrer Primärform als immergrüner Buschwald (Leitpflanzen stacheliger Sternkelch *Calicotome spinosa* [P o i r e t] L i n k, Mazedonische Cistrose *Cistus monspeliensis* L., Cedern-Wacholder *Juniperus oxycedrus* L., Zypressen-Wacholder *Juniperus phoenicea* L., Schopf-Lavendel *Lavandula stoechas* L., Gemeine Myrte *Myrtus communis* L.; vgl. E b e r l e 1965), tritt aber in ihrer Sekundärform, die vermutlich durch Waldverwüstung als sog. Klimaxgesellschaft entstanden ist, in den Lefká Óri (Fundort 26) und dem W-Teil des Ida-Gebirges (R i k l i 1943, R i k l i & R ü b e l 1923) mit den Charakterpflanzen des Erdbeerbaumes *Arbutus unedo* L., der Baumheide *Erica aborea* L., des Mastixstrauches *Pistacea lentiscus* L., der breitblättrigen Steinlinde *Phillyrea latifolia* L., der mittleren Steinlinde *Ph. media* L., des Lorbeer-Schneeballs *Viburnum tinus* L. auf. Auch eine Form der „Phrygana“, die sich aus stachligen Hartlaubzwergräuchern wie der Kermes-Eiche *Quercus coccifera* L., der stachligen Becherblume *Sarcopoterium spinosum* (L.) S p a c h, *Astragalus*(Tragant)-Arten sowie stark aromatischen bzw. milchsaftführenden Pflanzen der Familien der Cistrogewächse (*Cistaceae*), Lippenblütler (*Lamiaceae*), Rautengewächse (*Rutaceae*) bzw. der Wolfsmilchgewächse (*Euphorbiaceae*) zusammensetzt, scheint auf Kreta vorzukommen (9, 10; vgl. Abb. 2),

wobei jedoch deren typische ostmediterrane Arten fehlen. Im Osten der Insel konnten endlich noch auffällige Polsterpflanzenbildungen (Kugelpolster) beobachtet werden, die wohl eine Verbindung von Kleinblättrigkeit mit reichlicher Verzweigung bei gleichzeitig sehr starker Verkürzung der Internodien darstellen und vor allem auf die Einwirkung der Trockenheit, die in Ostkreta in erster Linie eine Rolle spielt (vgl. IIa), zurückzuführen sein dürften.

In den Lefká Óri gelang es schließlich, ein für den Westteil der Insel neues Vorkommen des kurzstieligen Adlerfarns *Pteridium aquilinum* (L.) K u h n. ssp. *brevipes* (T a u s c h) W u l f (29; Abb. 13) aufzuspüren sowie neben anderen, für die Insel neuen F l e c h t e n - spezies am oberen Eingang der Samariaschlucht (28) eine für Kreta bisher unbekannte Lichenenart mit eigentümlicher Isidienstruktur, *Parmelia pastillifera* (H a r m.) S c h u b. & K l e m. (s. P o e l t 1961), nachzuweisen.

Mit diesen kurzen Skizzen sollte versucht werden, einen kleinen Einblick in eine in ihrer Eigenart wohl einmalige Vegetation zu geben, die, wie eingangs angedeutet, in letzter Zeit durch den immer größer werdenden Strom von (Flug)Touristen doch erheblich gefährdet erscheint. Neben den üblichen Begleiterscheinungen (Feuerstellen, Abfall, Müll etc.) dürfte vor allem der immer intensiver werdende Straßenausbau auf der Insel ungünstige Folgen haben. So mögen diese Bemerkungen dazu anregen, die kretische Bergwelt und ihre Vegetation in ihrer Unberührtheit schützen zu helfen. Die schwerwiegendsten Fehler hinsichtlich des „Naturschutzes“ auf der Insel wurden freilich schon vor ein paar tausend Jahren von den Insel-Vorfahren gemacht, die die Berge für Schiffsbauten etc. weitgehend abholzen ließen. Die Folge waren kahle, nur wenig oder überhaupt nicht bewaldete Gebirgsstöcke, in denen sich aber im Verlaufe der Zeit eine Fülle von seltenen Kräuter- und auch Tierarten ansiedeln konnten. Heute beträgt der Waldbewuchs auf Kreta nur etwa 20%. In den letzten Jahren wurde von Deutschland aus sogar der Versuch gemacht, in den „Weißen Bergen“, den Lefká Óri, durch Einfliegen von Nadelbaumjungpflanzen (Tannen, Fichten) eine Aufforstung zu ermöglichen. Einem derartigen Unternehmen stehen allerdings relativ ungünstige klimatische Bedingungen entgegen. Es sei auch hier darauf hingewiesen, daß solche Maßnahmen die natürliche Vegetation der Insel verfälschen. Es kann an dieser Stelle nur davor gewarnt werden, die Insel Kreta — von welcher Seite auch immer — durch Fremdeinflüsse verändern zu wollen. Vielleicht sollte bald einmal daran gedacht werden, dort einen Nationalpark einzurichten, ähnlich wie in vergleichbaren Gebieten afrikanischer, asiatischer oder amerikanischer Gebirge.

Zusammenfassung

Von einer Botanik-Exkursion nach Kreta wird eine Liste der häufigsten Blütenpflanzen- und Kryptogamenarten vorgelegt. Sie kann zur Schnellorientierung auch botanisch interessierter Kretareisender dienen. Es wird auf die noch mannigfaltigen Möglichkeiten naturwissenschaftlicher Forschung auf der Insel hingewiesen, deren Flora (und Fauna) in ihrer Eigenart und Unberührtheit unbedingt erhalten bleiben sollte. Im einzelnen wird über ein neues Vorkommen einer eigentümlichen Rasse des Adlerfarns (*Pteridium*

aquilinum [L.] *K u h n* ssp. *brevipes* [T a u s c h.] Wulf), eine in der Süd-Ägäis (u. der Türkei) endemische Hirschezungenart (*Phyllitis antri-jovis* [K ü m m.] S e i t z comb. nov.) sowie über einige, bisher von der Insel nicht bekannte Vertreter von „niederer“ Pflanzen, u. a. den Flechtenarten *Squamarina lamarckii* (DC.) P o e l t, *Ochrolechia szatalaensis* V e r s. und *Parmelia pastillifera* (H a r m.) Schub. & K l e m., einer südlichen Spezies aus dem Sippenkreis um *Parmelia scortea* A c h., berichtet.

Den Herren Prof. Dr. H. M e r x m ü l l e r (München) und Prof. Dr. T. R e i c h s t e i n (Basel) sei für wertvolle Literaturhinweise bzw. Überlassung von Pflanzenmaterial herzlich gedankt. Herrn L. H ü t h e r (Saarbrücken) danke ich für das Anfertigen der Kreta-Karte.

IV. Nach dem System geordnete Pflanzenliste der aufgefundenen Arten

Fundortangaben (vgl. Abb. 1):

1 = Kalktrockenhang westlich Heráklion bei Gázi, an der Straße nach Rogdiá, 10—20 m; 23. 4. 73. 2 = Flaumeichenwälder mit Übergängen zur Phrygana-Formation an der Straße Heráklion—Rogdiá, ca. 2 km südl. unterhalb Rogdiá, ca. 300 m; 23. 4. 73. 3 = Kleiner Platanus orientalis-Schluchtwald ca. 3—4 km südlich Rogdiá unweit 2, an der Autostraße Heráklion—Rogdiá, ca. 200 m; 23. 4. 73. 4 = Küstenkalkfelshänge und Sandstrand bei Amnissos, an der Straße Heráklion—Gouves, 0—20 m; 24. 4. 73. 5 = Lassithi-Paßhöhe oberhalb Kerá, Kalkfelshänge, 900—1000 m; 25. 4. 73. 6 = Lassithi-Hochebene, kultivierte Kalktrockenhänge zwischen Lagoú und Marmakéton, an der Straße unweit nördlich Marmakéton, ca. 900 m; 25. 4. 73. 7 = Lassithi-Hochebene, Schlucht und Kalkfelsen bei Chavgas, ca. 900—1000 m; 25. 4. 73. 8 = Lassithi-Hochebene, Olivenhänge bei Psichrón unterhalb Diktéon Antron (Zeushöhle), ca. 900 m; 25. 4. 73. 9 = Langada-Tal ca. 2 km unterhalb Kerá, an der Autostraße, Phrygana-Formation, ca. 800 m; 25. 4. 73. 10 = Langada-Tal unweit oberhalb der Straße bei Potamies, Phryganaformation, ca. 600 m; 25. 4. 73. 11 = Paßhöhe ca. 3 km südlich Ágios Varvára, ca. 700 m; 26. 4. 73. 12 = Kalktrockenhänge bei Phaistós, ca. 200 m; 26. 4. 73. 13 = Küstenvegetation bei Kókinos Pýrgos, Sandstrand, 0 m; 26. 4. 73. 14 = Fundort wie 2, 28. 4. 73. 14a = Heráklion, westl. am Stadtrand, 10 m; 28. 4. 73. 15 = Idagebirge, Ideon Antron, Umgebung der Idahöhle und Kalkfelsen, ca. 1400—1600 m; 29. 4. 73. 16 = Südküste bei Hierápetra, Kalkfelsen und Sandstrand, 0—10 m; 1. 5. 73. 17 = Kalkfelstrockenhang und Palmenhain bei Vai (Provinz Sitía), ca. 0—20 m; 1. 5. 73. 18 = Toniger Kalktrockenhang ca. 1 km östlich Sitía, ca. 10—20 m; 1. 5. 73. 19 = Kalkfelshänge an der Autostraße Ágios Nikólaos—Sitía bei Mesa Moulinia, ca. 100 m; 1. 5. 73. 20 = Bucht von Heráklion, Strand- und Meeresküstenvegetation bei Creta Beach, ca. 0—5 m; 2. 5. 73. 21 = Ruderalstelle an der Autostraße Réthymnon—Chaniá, ca. 4 km westl. Réthymnon, ca. 5 m; 3. 5. 73. 22 = Olivenhaine und Kalktrockenhänge an der Straße Réthymnon—Chaniá, ca. 1 km östlich Vryses, Almiri-Tal, ca. 50 m; 3. 5. 73. 23 = Chaniá, Olivenhaine oberhalb Chaniá bei Profitis an der Autostraße nach Stavróis, ca. 130 m; 3. 5. 73. 24 = Standort ähnlich 23, aber mit *Pinus pinaster*-Beständen ± dicht durchsetzt, Profitis bei Chaniá; 3. 5. 73. 25 = Ágios Marina westlich Chaniá, Sandstrand, 0—5 m; 3. 5. 73. 26 = Lefká Óri, Olivenhaine und Macchie (!) oberhalb Fournés, ca. 240 m; 27 = Lefká Óri, Kalkhänge mit *Cupressus sempervirens* bei Xyloskaló (Eingang der Samaria-Schlucht), ca. 1100—1200 m; 4. 5. 73. 28 = Lefká Óri, Eingang der Samaria-Schlucht, ca. 1000—1100 m; 4. 5. 73. 29 = Kalktrockenhänge mit *Cupressus* ca. 1—2 km unterhalb der Omalós-Hochebene, ca. 900 m; 4. 5. 73. 30 = Nibros-Schlucht bei Imbros, an der Autostraße nach Chóra Sfakíon, ca. 700—800 m; 4. 5. 73.

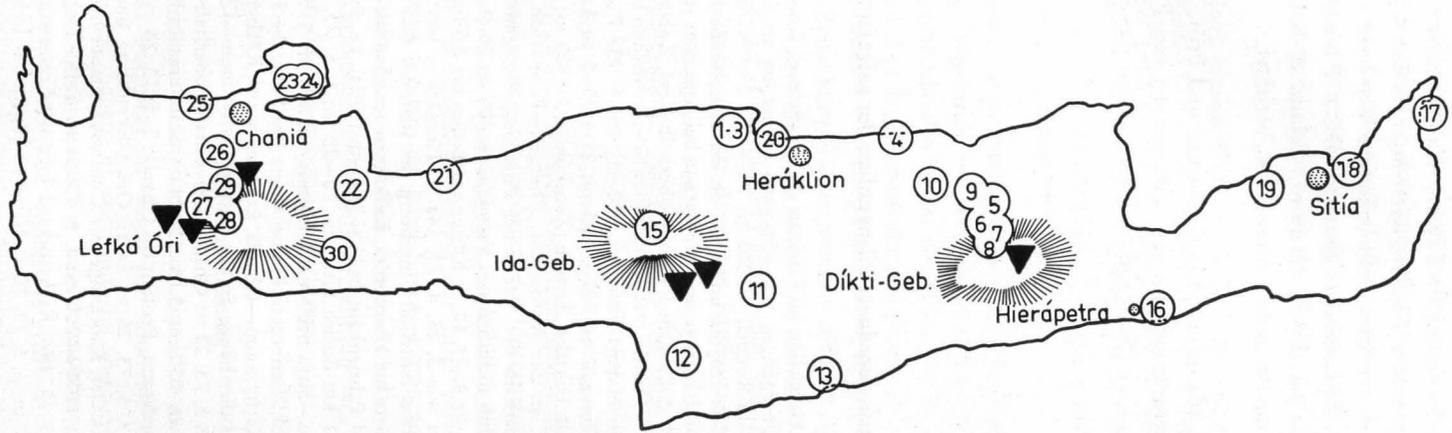


Abb. 1 Fundortpunkte auf der Insel Kreta (vgl. S. 7). Verbreitung der \pm endemischen Hirschenart *Phyllitis antri-jovis* (▼).



Abb. 2 Kreta; Lassithi-Hochebene mit Díkti-Gebirge,
Phrygana-Formation mit *Quercus coccifera* (Kermes-Eichen)-Beständen, ca. 1000 m; 25. 4. 1973.



Abb. 3 Kreta; Lefká Óri, Eingang zur Samaria-Schlucht,
im Vordergrund *Cupressus sempervirens* (Zypressen)-Bestände; ca. 1100 m; 25. 5. 1972.



Abb. 4 Kreta; Ida-Gebirge (Gipfelregion), 1600 m; 29. 4. 1973.



Abb. 5 *Phyllitis antri-jovis*. Zeushöhle im Ida-Gebirge, 1450 m, ca. $\frac{1}{3}$ nat. Gr.; 29. 4. 1973.

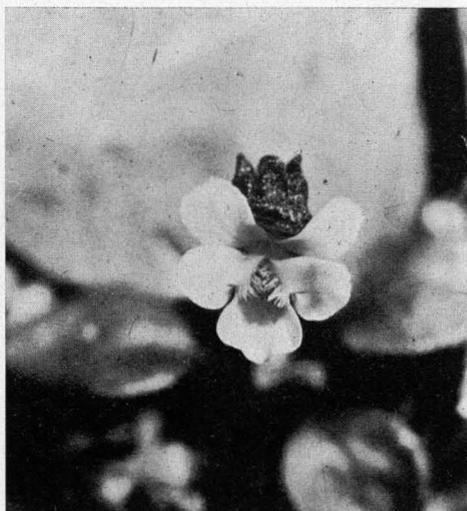


Abb. 6 *Viola heldreichiana* (Heldreich's Veilchen). Endemisch im Ida-Gebirge. Mt. Ida (Gipfelregion), ca. 1600 m; 29. 4. 1973.



Abb. 7 *Phlomis lanata* (Behaartes Wollkraut). Lassithi-Paßhöhe oberhalb Kerá, ca. 900 m;
23. 5. 1972.



Abb. 8 *Phlomis lanata*. Dto. wie Abb. 7, stärker vergr., Endemit auf Kreta.



Abb. 9 *Linum gyaricum* (Endemischer gelbblütiger Flachs). Lefká Óri, Samaria-Schluchteingang, ca. 1100 m; 4. 5. 1973.



Abb. 10 *Paeonia clusii* (Clusius' Pfingstrose). Nibros-Schlucht bei Imbros, ca. 700 m; 4. 5. 1973.



Abb. 11 *Ophrys doerfleri* (Dörflers Ragwurz).
Lefká Óri, Samaria-Schluchteingang, ca. 1000 m;
4. 5. 1973.



Abb. 12 *Ophrys doerfleri*. Dto. wie Abb. 11,
stärker vergr.



Abb. 13 *Pteridium aquilinum* ssp. *brevipes* (Kurzstielliger Adlerfarn). Omalós-Hochebene (Lefká Óri), 900 m, ca. $\frac{1}{3}$ nat. Gr.; 4. 5. 1973.

Algae

Abt. Rhodophyta

- O. Cryptonemiales
- F. Corallinaceae
- x Lithothamnion spec. 20¹⁾
- O. Nematinales
- F. Chaetangiaceae
- x Scinaia furcellata (TURN.) BIV. 20

Abt. Phaeophyta

- UKl. Isogeneratae
- F. Dictyotaceae
- x Dictyota spec. 20
- x Padina pavonia ADAMS. 20
- UKl. Cyclosporeae
- F. Sargassaceae
- x Sargassum linifolium (Turn.) AG. 20

Abt. Chlorophyta

- O. Ulotrichales
- F. Ulvaceae
- x Enteromorpha intestinalis (L.) LINK 20
- O. Charales
- (●) x Chara foetida A.BR. 20

Lichenes

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> (●) x Anaptychia ciliaris (L.) KOERB. 8, 28 (●) x Caloplaca haematites (Chaub. ex St.-Am.) ZW. 6, 8, 28 (●) x Caloplaca lactea (Mass.) ZAHLBR. 29 ● x Caloplaca ochracea (Schaer.) FLAG. 28 (●) x Caloplaca pyracea (Ach.) TH. FR. 6, 8 (●) x Candelariella vitellina (Ehrh.) MÜLL. ARG. 28 (●) x Cladonia pyxidata (L.) FR. 8, 28, 29 ● x Collema cristatum (L.) WEBB var. marginale (Huds.) DEGEL. 20 (●) x Lecanora carpinea (L.) ACH. 6 (●) x Lecanora (Aspicilia) cinerea (L.) SM. 29 ● x Lecanora cfr. coarctata (Turn.) ACH. 29 (●) x Lecanora crenulata (Dicks.) HOOK. 29 (●) x Lecanora laevis POELT 6, 28 (●) x Lecanora subrugosa NYL. 6, 8 (●) x Lecidea lurida (Dill) ACH. 29 (●) x Lecidea macrocarpa (DC.) STEUD. 29 (●) x Lecidea parasema (Ach.) NYL. 6, 8, 28 ● x Ochrolechia szatalaensis VERS. 28 (●) x Parmelia acetabulum (Neck.) DUBY 8, 28 | <ul style="list-style-type: none"> (●) x Parmelia exasperata (Ach.) DE NOT. 28 ● x Parmelia pastillifera (Harm.) SCHUB. & KLEM. 8, 28 (vgl. auch KLEINIG 1966) (●) x Pertusaria globulifera (Turn.) MASS. 28 ● x Pertusaria tuberculata (Erichs.) ERICHS. 28 (●) x Physcia ascendens BITT. 6, 28 (●) x Physcia leptalea (Ach.) DC. 28 ● x Physcia orbicularis (Neck.) DR. 6 (●) x Physconia pulverulenta (Nyl.) POELT 8 (●) x Physconia venusta (Ach.) POELT 6, 8, 28 (●) x Pseudevernia furfuracea (L.) ZOPF var. olivetorina (Zopf) 29 (●) x Ramalina fastigiata (Pers.) ACH. agg. 28 (●) x Squamarina crassa (Huds.) POELT 20, 29 ● x Squamarina lamarckii (DC.) POELT 8 (●) x Verrucaria rupestris (Schaer.) DC. 29 (●) x Xanthoria parietina (L.) TH. FR. var. retirugosa STEIN. & ZAHLBR. 6, 8, 28 ● x Xanthoria elegans (Link) TH. FR. 29 |
|--|--|

¹⁾ x = Belege in Saarbrücken bzw. im Herbar SEITZ; E = Endemit; ● = neu für Kreta; (●) = neuer Fundpunkt für Kreta.

Lycopsidea

- F. Selaginellaceae
- x Selaginella denticulata (L.) LINK
1, 4, 10, 12

Filicopsida

- F. Sinopteridaceae
- x Cheilanthes fragans (L.) SW. 1, 9
- Cheilanthes marantae (L.)
DOMIN 1
- F. Gymnogrammeaceae
- x Anogramma leptophylla (L.)
LINK 14, 26
- F. Hypolepidaceae
- (●) x Pteridium aquilinum (L.) KUHN
ssp. brevipes (Tausch) WULF 29
- F. Aspleniaceae
- x Asplenium trichomanes L. ssp.
quadrivalens D. E. MEYER 15
- x Ceterach officinarum DC. 1, 7, 28
- (E) x Phyllitis antri-jovis (Kümm.)
SEITZ
(= Biropteris antri-jovis KÜM.) 15
- F. Aspidiaceae
- x Dryopteris filix-mas (L.) SCHOTT
26

Spermatophyta

- Kl. Pinatae
- F. Pinaceae
- Pinus pinaster SOL. 23, 24, 28
- F. Cupressaceae
- x Cupressus sempervirens L.
17, 27, 28, 30
- Cupressus sempervirens L.
f. horizontalis (Mill.) GORD. 24
- Kl. Magnoliatae
- Ukl. Magnoliidae
- F. Rafflesiaceae
- x Cytinus hypocistis L. ssp. hypo-
cistis 2, 22, 24
- F. Ranunculaceae
- x Adonis microcarpa DC. 23
- x Anemone coronaria L. var. minor
BOISS. 27, 30
- x Anemone pavonina LAM. 7, 8
- x Clematis cirrhosa L. 7
- x Nigella damascena L. 22, 23
- (●) x Nigella degenii VIERH. 4
- Ranunculus arvensis L. 7, 8
- (●) x Ranunculus asiaticus L. 11, 12
- x Ranunculus ficaria L. ssp. ficarii-
formis ROUY & FOUQ. 15
- x Ranunculus neapolitanus TEN.
7, 15
- x Ranunculus sardous CRANTZ
7, 8, 22
- x Ranunculus spruneranus BOISS.
7, 26, 27
- Ranunculus spec. 8, 29
- F. Berberidaceae
- x Berberis cretica L. 7, 15, 27, 29
- Berberis vulgaris L. 29
- F. Papaveraceae
- x Glaucium flavum CRANTZ 13
- x Papaver dubium L. 1, 26
- F. Fumariaceae
- x (E) Corydalis uniflora (Sieb.) NYM.
15
- x Fumaria capreolata L. 15
- Ukl. Hamamelididae
- F. Platanaceae
- x Platanus orientalis L. 3, 22
- F. Fagaceae
- x Quercus coccifera L. 5, 7, 8, 9, 22,
27, 29
- Quercus pubescens WILLD. 2, 22
- F. Moraceae
- Ficus carica L. 1, 19
- F. Urticaceae
- x Parietaria diffusa MERT. &
KOCH 4
- x Parietaria lusitanica L. ssp. serbica
(Panč.) BALL 18
- Urtica pilulifera L. 1
- Ukl. Rosidae
- F. Crassulaceae
- Rosularia serrata (L.) A. BERG. 30
- Sedum acre L. 1, 18
- x Sedum litoreum GUSS. 9
- Sedum sexangulare L. 1, 9
- Sedum spec. 4
- Sempervivum spec. 15
- Umbilicus spec. 15
- F. Saxifragaceae
- (●) x Saxifraga chryso-splenifolia BOISS.
15, 30
- Saxifraga tridactylitis L. 15

- F. Rosaceae
 x *Crataegus laciniata* UCRIA
 ssp. *laciniata* 15
 x *Prunus lusitanica* L. (*cult.*) 3
Prunus persica (L.) BATSCH 7
 x *Prunus prostrata* LAB. 15
 x *Prunus webbii* (*Spach*) VIERH.
 3, 11, 21, 22
 ● x *Pyracantha coccinea* ROEM. 22
 x *Pyrus amygdaliformis* VILL. 22
Rubus fruticosus L. 26
Sanguisorba minor SCOP. 19, 22
 x *Sarcopoterium spinosum* (L.)
 SPACH. 1, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 22,
 23, 24
Spiraea spec. 22
 F. Caesalpiniaceae
 x *Ceratonia siliqua* L. 3, 18, 24
 F. Fabaceae
 x *Anthyllis montana* L. ssp. *jacquinii*
 (*Kern.*) HAYEK 2, 4, 5
 x *Astragalus creticus* LAM. 7, 15
 x *Calicotome villosa* (*Poiret*) LINK
 2, 4, 7, 8, 10, 16, 17, 18, 22, 24
 x *Coronilla rostrata* BOISS. &
 SPRUN. 11, 22
 x *Coronilla scorpioides* (L.) KOCH 16
 x *Genista acanthoclada* DC. 23, 24
Hippocrepis comosa L. 1, 12, 22
 x *Hippocrepis unisiliquosa* L. 1, 4, 24
 x *Hymenocarpus circinnatus* (L.)
 SAVI 3, 5, 11, 12, 13, 18, 19
 ● x *Laburnum anagyroides* L. 1, 12
 x *Lathyrus annuus* L. 12
Lathyrus aphaca L. 8
 x *Lathyrus cicera* L. 7, 11
Lotus corniculatus L. 26
 x *Lotus cytisoides* L. (= *L. creticus*
 agg.) 4, 18
Lupinus varius L. ssp. *orientalis*
 FRANCO & P. SILVA 2, 8
 x *Medicago arabica* (L.) HUDSON
 1, 12, 19
 x *Medicago littoralis* ROHDE 13, 16
 x *Medicago marina* L. 13, 16, 20
 x *Medicago rugosa* DESR. 11
Medicago spec. 18, 19
 x *Melilotus indica* (L.) ALL. 4, 22
 x *Onobrychis aequidentata* (S. & S.)
 D'URV. 11
 x *Onobrychis caput-galli* (L.) LAM.
 16, 18
 x *Ononis natrix* L. ssp. *hispanica*
 (L.) COUT. 13
 x *Ononis reclinata* L. 4, 17
 x *Physanthyllis tetraphylla* (L.)
 BOISS. 1, 4
 x *Psoralea bituminosa* L. 1, 2, 3, 9,
 12, 22
 x *Scorpiurus muricatus* L. 9, 11, 12
 x *Scorpiurus vermiculatus* L. 2
Spartium junceum L. 2, 3, 19
 x *Tetragonolobus purpureus*
 MOENCH 3, 4, 11, 22
Trifolium campestre SCHREBER
 4, 12, 22, 24
 x *Trifolium fragiferum* L. 1, 12, 22
 x *Trifolium purpureum* LOIS.
 16, 18, 24
Trifolium squamosum L. 17
Trifolium stellatum L. 1, 2, 11,
 19, 22
 x *Trifolium uniflorum* L. 15, 17,
 26, 27
Vicia angustifolia (L.) REICHARD
 7, 8
 x *Vicia bithynica* (L.) L. 27
 x *Vicia hybrida* L. 2, 6, 12, 19
 x *Vicia lathyroides* L. 2
 x *Vicia peregrina* L. 3
 x *Vicia pubescens* (Dc.) LK. 7
Vicia sativa L. 6, 11
Vicia cfr. tetrasperma 12
 x *Vicia villosa* ROTH ssp. *micro-*
phylla (*D'Urv.*) BALL 5
Vicia spec. 11, 26
 F. Rutaceae
Citrus aurantium L. 3
 x *Ruta chalepensis* L. 22
 F. Anacardiaceae
Pistacia lentiscus L. 9, 16, 17, 18,
 23, 24
Pistacia terebinthus L. 9, 10, 17
 F. Aceraceae
 x *Acer monspessulanum* L. 15, 27,
 28, 30
 F. Oxalidaceae
 x *Oxalis cernua* THUMB. 2, 3, 16
 F. Linaceae
 x E *Linum gyaricum* VIERH. 28
 x *Linum strictum* L. ssp. *strictum*
 16, 18, 23
 x *Linum strictum* L. ssp. *corymbu-*
losum (*Rchb.*) ROUY 4
Linum tenuifolium L. 22
 F. Geraniaceae
 x *Erodium botrys* BERT. 11, 12
Erodium cicutarium (L.) L'HER. 4
 x (E) *Erodium hirtum* (*Forsk.*) WILLD.
 16
Erodium spec. 17
 x *Geranium brutium* GASP. 5, 11
Geranium lucidum L. 30
Geranium purpureum VILL. 1, 26

- F. Polygalaceae
x Polygala venulosa SIBTH. & SM. 5
F. Rhamnaceae
x Rhamnus prunifolius SIBTH. & SM. 4, 5, 7, 12, 18
F. Euphorbiaceae
x Euphorbia acanthothamnos H. & SART. 7, 27, 30
x Euphorbia characias L. 5
x Euphorbia dendroides L. 1, 4, 5, 24, 29
x Euphorbia helioscopia L. 1
x Euphorbia paralias L. 4, 13, 25
F. Santalaceae
x Osyris alba L. 2, 4
F. Lythraceae
x Lythrum hyssopifolia L. 22
F. Apiaceae
x Bunium ferulaceum SIBTH & SM. 23
● x Bupleurum glumaceum SIBTH. & SM. 4
Daucus carota L. 4, 7, 12
Eryngium maritimum L. 20, 25
x Ferulago nodosa (L.) BOISS. 19
x Foeniculum vulgare MILLER 1, 4, 26
x Lagoecia cuminoides L. 3, 14
x Orlaya grandiflora (L.) HOFFM. 5, 11, 22, 26
x Orlaya kochii HEYWOOD 1, 7, 12
x Pimpinella cretica POIR. 18
x Pimpinella laconia HAL. 19, 24
x Pseudorlaya pumila (L.) GRANDE 13, 14, 20, 25
x Scaligeria cretica (Mill.) BOISS. 15
Scandix pecten-veneris L. 1, 6, 7, 8, 11, 26, 27
- UKL. D i l e n i i d a e
F. Paeoniaceae
(●) (E) x Paeonia clusii STERN. 30
F. Hypericaceae
x Hypericum empetrifolium WILLD. 2, 24
x Hypericum perforatum L. 3, 14
(●) x E Hypericum perforatum L. ssp. heldreichii (Boiss.) HAL. 22
F. Violaceae
x E Viola heldreichiana BOISS. 15
F. Cistaceae
(●) x Cistus incanus L. ssp. creticus (L.) HEYW. 9, 17, 23, 24, 26
x Cistus salvifolius L. 2, 4, 9, 12, 17, 22, 26
x Fumana arabica (L.) SPACH. 17, 23, 24
x Fumana thymifolia (L.) SPACH. 16, 23
- x Helianthemum hymettium BOISS. & HELDR. 4
Helianthemum nummularium (L.) MILLER 7, 11, 16
Helianthemum spec. 5, 18
x Tuberaria guttata (L.) FOURR. 14, 26
F. Tamaricaceae
x Tamarix africana POIRET 13, 16, 20
F. Frankeniaceae
x Frankenia hirsuta L. 4
F. Brassicaceae
x Aethionema saxatile (L.) R. BR. ssp. graecum (Boiss. & H.) HAY. var. creticum HAY. 27, 28
x E Alyssum idaeum BOISS. & HELDR. 15
x Arabis caucasica SCHLECHT. 15
(●) x E Arabis serpillifolia VILL. ssp. cretica (Boiss. & H.) JONES 18
x Arabis verna (L.) R. BR. 15, 27, 28, 29
Aubrietia deltoidea (L.) DC. 27
x Biscutella didyma L. 5, 7, 8, 9, 22, 27, 29
x Brassica nigra (L.) KOCH var. turgida (Pers.) ALEF. 4
x Cakile maritima SCOP. 16, 25
x Cardamine hirsuta L. 15
Cardamine spec. 16
x Clypeola ionthlaspi L. 15, 28
x E Erysimum candicum SNOG. ssp. candicum 28
x Erysimum graecum BOISS. & HELDR. 19
x Malcolmia africana (L.) R. BR. 16
x Matthiola tricuspidata (L.) R. BR. 4, 13
x Rhaphanus raphanistrum L. 4, 16
(●) x Rhaphanus raphanistrum L. ssp. microcarpus (Lange) THELL. 11
x E Ricotia cretica BOISS. & HELDR. 30
Sinapis arvensis L. 11
Sinapis spec. 16
Sisymbrium spec. 1, 4, 11, 16
F. Resedaceae
x Reseda lutea L.
F. Cucurbitaceae
x Bryonia cretica L. ssp. dioica (Jacq.) TUTIN 1
F. Malvaceae
(●) x Lavatera cretica L. 22
x Malva montana FORSK. 19
x Malva sylvestris L. 1, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 26

- F. Thymelaeaceae
- x *Daphne oleoides* SCHREBER
5, 7, 9, 29
- F. Ericaceae
- x *Arbutus unedo* L. 26
- Erica arborea* L. 22
- x *Erica verticillata* FORSK. 17, 23,
24, 28
- F. Styracaceae
- x *Styrax officinalis* L. 2
- F. Ebenaceae
- x E *Ebenus cretica* L. 4
- F. Primulaceae
- x *Anagallis arvensis* L. 1, 16, 22
- Anagallis caerulea* L. 1, 4, 11, 12,
16, 22, 23, 26, 29
- x *Asterolinum linum-stellatum*
DUBY 14
- x E *Cyclamen creticum* HILDEBR.
5, 7

UKL. Caryophyllidae

- F. Caryophyllaceae
- x *Cerastium illyricum* ARD. ssp.
comatum (*Desv.*) SELL & WHITE-
HEAD 27
- Dianthus* spec. 22, 27
- Petrorhagia prolifera* (*L.*) BALL &
HEYW. 22
- x *Petrorhagia velutina* (*Guss.*)
BALL & HEYWOOD 1, 26, 27
- (●) x *Silene behen* L. 1
- (●) x *Silene bellidifolia* JUSS. ex JACQ.
14, 22
- (●) x *Silene cretica* L. 1, 2, 26
- x *Silene nicaeensis* ALL. 13, 20, 25
- Silene* spec. 16, 26
- Silene vulgaris* (*Moench*) GARCKE
22
- Spergularia* spec. 13
- Stellaria media* (*L.*) VILL. 15
- Stellaria* spec. 2
- F. Aizoaceae
- x *Mesembryanthum nodiflorum* L.
16
- F. Chenopodiaceae
- Salicornia* spec. 4, 18
- F. Polygonaceae
- x *Polygonum maritimum* L. 13
- x *Rumex bucephalophorus* L.
20, 28, 30
- Rumex* spec. 8
- F. Plumbaginaceae
- x *Limonium bellidifolium* (*Gouan*)
DUM. 16, 18
- x *Limonium sinuatum* (*L.*) MILL. 4
- Limonium* spec. 13

UKL. Asteridae

- F. Gentianaceae
- x *Blackstonia perfoliata* (*L.*) HUDS.
2, 12, 16, 22, 23
- x *Centaurium tenuiflorum* (*H. &*
LK.) FRITSCH 16, 18, 22, 23
- F. Apocynaceae
- Nerium oleander* L. 17, 22
- F. Rubiaceae
- x E *Asperula idaea* HAL.
- x E *Asperula incana* S. & S. 28
- x *Sherardia arvensis* L. 4, 18, 27, 30
- Vaillantia hispida* L. 14
- F. Caprifoliaceae
- Sambucus* spec. 22
- F. Valerianaceae
- x *Fedia cornucopiae* GAERTN. 5, 7
- x *Valeriana asarifolia* DUFR. 29, 30
- x *Valeriana phu* L. 4a, 18
- (●) x *Valerianella costata* STEV. 7, 30
- Valerianella* spec. 11
- F. Dipsacaceae
- x *Scabiosa atropurpurea* L. var.
maritima (*Torn.*) BEG. 22
- Scabiosa* spec. 22, 25, 26
- F. Oleaceae
- Olea europaea* L. 7, 8, 22, 26
- x *Phillyrea media* L. 5, 7, 8, 9, 10,
17, 18, 26
- F. Convolvulaceae
- x *Convolvulus althaeoides* L. ssp.
tenuissimus (*S. & S.*) STACE
17, 18, 23
- F. Cuscutaceae
- x *Cuscuta globularis* BERTOL. 1
- Cuscuta* spec. 17
- F. Boraginaceae
- Anchusa hybrida* TEN. 11, 12, 20
- x *Anchusa italica* RETZ 11, 12, 20,
22, 23
- x *Cerinthe maior* L. 4, 5, 12
- x *Cynoglossum columnae* TEN.
5, 6, 8, 11, 22, 29
- x *Echium arenarium* GUSS. 1, 16,
22, 25
- x *Echium plantagineum* L. 1, 4, 13,
18, 20
- Myosotis* cfr. *idea* BOISS. & H. 15
- (●) x E *Myosotis refracta* BOISS. ssp.
aegagrophila GREUT. & GRAU
7, 8, 15, 27, 28
- x *Onosma frutescens* LAM. 7, 23, 29
- x *Onosma graeca* BOISS. 5, 28
- F. Scrophulariaceae
- x *Antirrhinum orontium* L. 18, 26
- x *Bellardia trixago* (*L.*) ALL. 3, 23
- x *Linaria micrantha* SPR. 22, 26

- x *Parentucellia latifolia* (L.) CAR.
3, 8, 26, 27
Parentucellia viscosa (L.) CAR. 4
- x *Scrophularia hoppei* KOCH
3, 19, 26, 30
- x *Scrophularia peregrina* L. 30
- x *Veronica cymbalaria* BODARD 15
- F. Orobanchaceae
- x *Orobanche coerulescens* STEPH.
2, 4, 19, 26
- x *Orobanche purpurea* JACQ. 2
- x *Orobanche ramosa* L. 4, 19
Orobanche spec. 12, 25
- F. Plantaginaceae
- x *Plantago albicans* L. 16
- x *Plantago bellardi* ALL. 2, 3, 14
- x *Plantago coronopus* L. 2, 13, 16
- x *Plantago indica* L. 16, 18, 20, 22,
23, 26
- x *Plantago lagopus* L. 18
Plantago maritima L. 22
- F. Lamiaceae
- x *Ballota pseudodictamnus* (L.)
BENTH. 4
Calamintha cretica BENTH. 24
Calamintha cfr. *graeca* 18, 22
Lamium amplexicaule L. 29
- x E *Lamium bifidum* CYR. ssp. *albi-*
montanum RECH. fil. 15
- x *Lavandula stoechas* L. 23, 26
- x *Marrubium vulgare* L. 4, 10
- x *Micromeria graeca* (L.) BENTH.
ssp. *graeca* 18
- x E *Micromeria hispida* BOISS. &
HELD. in DC. 18
- x *Micromeria juliana* (L.) BENTH.
1, 4, 17, 22, 23
- (●) x *Phlomis fruticosa* L. 11, 22, 23, 28, 30
- x E *Phlomis lanata* WILLD. 1, 4, 10,
12, 18, 27
- x *Phlomis* × *sieberi* VIERH. (= *Ph.*
fruticosa L. ♀ × *Ph. lanata* W. ♂) 30
- x *Prasium maius* L. 2, 9, 12
- x *Salvia triloba* L. 8, 9, 11, 12, 22
- x *Salvia verbenacea* L. ssp. *clande-*
stina (L.) BRIQ. 1, 6
- x *Stachys cretica* L. ssp. *cretica* 22, 29
- x *Thymus capitatus* (L.) HOFFM.
var. *albo-spinosa* (Bald.) RECH.
fil. 7
- F. Campanulaceae
- x E *Campanula corymbosa* DESF. 19
- x *Campanula drabifolia* S. & S. 4
- x *Campanula hawkinsiana* H. &
HELD. 19
- x *Legousia falcata* FRITSCH 27, 29
- x E *Petromarula pinnata* (L.) DC. 6
- F. Asteraceae/Cichoriaceae
- Anthemis arvensis* 2, 7
- x *Anthemis chia* L. 14, 29
- x *Anthemis cretica* (L.) NYM. 4, 30
Anthemis spec. 19, 29
- x *Atractylis cancellata* L. 16
- x *Atractylis gummifera* L. 4
- x *Bellis annua* L. 22
- x *Bellis silvestris* CYR. 15
Calendula arvensis L. 6
Carthamus lanatus L. 9, 18
- x *Centaurea raphanina* S. & S.
4, 5, 7, 17
- x *Centaurea solstitialis* L. 9, 14a
- x *Chrysanthemum coronarium* L.
ssp. *bicolor* (*D'Urv.*) RECH. fil. 14a
- x *Chrysanthemum segetum* L. 11
- x *Crepis bulbosa* L. 5, 26
- (●) x *Crepis fraasii* SCHULTZ 30
Crepis spec. 1, 11, 16, 17, 21, 22
- x *Crupina crupinastrum* VIS. 16
- x *Crupina vulgaris* CASS. 4
- x *Diotis maritima* SM. 20, 25
Echinops ritro L. 22
- x *Evax pygmaea* (L.) PERS. 16, 18
- x *Galactites tomentosa* MOENCH
1, 21, 22
- x *Gnaphalium luteo-album* L. 14
Gnaphalium spec. 16, 18
- x *Hedypnois rhagadioloides* HAL.
ssp. *cretica* (L.) HAY. 22, 25
- x *Helichrysum siculum* (*Spr.*) BOISS.
2, 4, 11
Helichrysum italicum G. DON.
9, 10, 16, 18, 23
Helichrysum spec. 3
Inula viscosa L. 3, 22, 26, 27
Leontodon spec. 5
- x *Pallenis spinosa* (L.) CASS. ssp.
spinosa 4, 22
- x *Phagnalon rupestre* DC. 7, 9, 12,
16, 18
- x *Tragopogon porrifolius* L. 2, 4, 5,
9, 11, 12, 22, 23, 26
Xanthium spinosum L. 13
- Kl. Liliatae
UKl. Liliidae
- F. Liliaceae
- x *Allium neapolitanum* CYR. 5, 6
Allium nigrum L. 12, 23
- x *Allium roseum* L. 23
- x *Allium trifoliatum* CYR. 4
- x *Allium rubrovittatum* BOISS. & H.
16, 18, 26
Allium spec. 6, 16, 18
Asparagus acutifolius L. 1, 18, 23, 26

- x *Asphodeline lutea* (L.) RCHB. 6, 8, 29, 30
- x *Asphodelus microcarpus* SALZM. & VIV. 1, 11, 16, 26, 29
- Colchicum spec. 1, 4, 5, 10, 12, 16, 18
- (●) x *Fritillaria graeca* BOISS. & SPRUN. 30
- x *Gagea peduncularis* (Presl.) PASCH. 15
- x *Gagea reticulata* (Pall.) ROEM. & SCHULT. (= *G. commutata* KOCH?) 15
- x *Lloydia graeca* ENDL. 2, 30
- x *Muscari charellii* HAL. 4
- x *Muscari comosum* (L.) MILL. 1, 2, 7, 13, 16, 23, 26, 30
- x *Ornithogalum pyramidale* L. ssp. *narbonense* (L.) A. & GR. 22
- x *Ornithogalum tenuifolium* GUSS. 22
- Ornithogalum umbellatum* L. 6
- x *Scilla hyacinthoides* L. 15
- Smilax aspera* L. 3
- F. Amaryllidaceae
- x *Pancreatium maritimum* L. 13, 20
- F. Iridaceae
- x *Crocus sieberi* GAY 15
- x *Gladiolus italicus* MILL. 2, 12, 19, 26
- x *Iris germanica* L. s. lat. (verwilt) 12
- x *Iris sisyrynchium* L. 4, 5
- F. Dioscoreaceae
- Tamus communis* L. 3
- F. Orchidaceae
- x *Anacamptis pyramidalis* RICH. 11
- Barlia longibracteata* PARL. 28
- F. *Neotinia intacta* RCHB. 29
- x *Ophrys cornuta* STEV. x *O. apifera* HUDS. 12
- x *Ophrys cretica* (Vierh.) 11, 12
- (●) x E *Ophrys dörfleri* FLEISCHM. 28
- x *Ophrys fuciflora* (Cr.) MCH. [z. T. x *O. cornuta* STEV.] [5], 7, 30
- x *Ophrys fusca* LK. 11, 12
- x *Ophrys lutea* CAV. 1, 5, 7, 11, 27, 29
- x *Ophrys sphecodes* MILL. 11, 12
- x *Ophrys tenthredinifera* WILLD. 23
- x *Orchis coriophora* L. ssp. *fragrans* VIS. 12, 23, 27
- x *Orchis italica* POIR. 5, 28
- x *Orchis morio* L. var. *picta* RCHB. 8
- x *Orchis provincialis* BALB. var. *pauciflora* LDL. 5, 7, 27, 30
- x *Orchis quadripunctata* CYR. 5, 7, 23, 29, 30
- x *Orchis saccata* TEN. 11, 12
- x *Orchis spitzelii* SAUT. 28
- x *Orchis tridentata* SCOP. 8, 9, 15
- x *Serapias cordigera* L. 4, 12, 16, 22
- x *Serapias lingua* L. 2, 12, 22, 23
- x *Serapias parviflora* UNG. 12, 23, 26
- Serapias vomeracea* BRIG. 2, 12
- F. Cyperaceae
- x *Carex flacca* SCHREB. ssp. *cuspidata* (HOST) A. & G. 5
- x *Cyperus badius* DESF. 13
- F. Poaceae
- Aegilops caudata* L. 23
- x *Aegilops caudata* L. var. *polyathera* BOISS. 24
- Aegilops* cfr. *cylindrica* 23
- x *Aegilops ovata* L. 1, 12, 22, 24
- x *Aira caryophyllea* L. 2, 3, 24
- Ammophila arenaria* LK. 25
- x *Andropogon ischaemum* L. 16, 18
- x *Anthoxanthum alpinum* LÖVE & L. 28
- Anthoxanthum odoratum* L. 22
- Arundo donax* L. 13, 20
- Avena fatua* L. 19, 24
- Avena* spec. 16, 18
- x *Avena sterilis* 1, 14
- Briza maxima* L. 1, 11, 12, 26
- Bromus madritensis* L. 18, 22
- x *Bromus rubens* L. 16
- x *Bromus sterilis* L. 3, 14, 26
- x *Catapodium loliaceum* LK. 13
- Cynodon dactylon* PERS. 22
- x *Cynosurus elegans* DESF. 28
- x *Dactylis hispanica* ROTH 2, 22
- x *Haynaldia villosa* (L.) SCHUR. 14
- x *Hordeum maritimum* WITH. 4
- x *Hordeum secalinum* SCHREB. 1
- Hordeum* spec. 18
- x *Imperata cylindrica* (L.) PAL. 20
- x *Lagurus ovatus* L. 1, 12, 13, 20, 23, 24, 25
- x *Lygeum spartum* L. 16
- Phleum* spec. 18
- Poa bulbosa* L. 27
- x *Poa bulbosa* L. var. *vivipara* A. & GR. 15
- UKL. *Arecidae*
- F. *Arecaceae*
- Phoenix canariensis* CHAB. 1, 17
- F. *Araceae*
- x *Arisarum vulgare* TARG. 15, 30
- Arum italicum* MILL. 1
- Dracunculus vulgaris* SCHOTT 10, 30

Literatur

- Brownsey, P. J. & A. C. Jermy, 1973: A fern collecting expedition to Crete. *Brit. Fern. Gaz.* 10 (6), 331—348.
- Creutzburg, N., 1958: Probleme des Gebirgsbaues und der Morphogenese auf der Insel Kreta. Freiburg.
- Eberle, G., 1965: Pflanzen am Mittelmeer. Frankfurt.
- Genauß, H., 1976: Etymologisches Wörterbuch der botanischen Pflanzennamen. Basel.
- Greuther, W., 1973: Additions to the flora of Crete, 1938—1972. *Ann. Mus. Goulandris* 1, 15—83.
- Hayek, A., 1927: *Prodromus florae peninsulae Balcanicae*. Fedd. Repert. Beih. 30. Berlin.
- Kleinig, H., 1966: Beitrag zur Kenntnis der Flechtenflora von Kreta. *Nova Hedwigia* XI (1—4), 513—526.
- Nelson, E., 1968: Monographie und Ikonographie der Orchideen-Gattungen *Serapias*, *Aceras*, *Loroglossum*, *Barlia*. Zürich.
- Phillipson, A., 1948: Das Klima Griechenlands. Bonn.
- Pitschmann, H. & H. Reisinger, 1965: Flora der Südalpen. Stuttgart.
- Poelt, J., 1961: Mitteleuropäische Flechten VII. *Mitt. d. Botan. Staatssammlungen München* IV, 191—196.
- Poelt, J., 1969: Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Lehre.
- Pollunin, O. & A. Huxley, 1970: Blumen am Mittelmeer. München.
- Polyglott - Reiseführer, 1970: Griechische Inseln. München.
- Rechinger, K. H. fil., 1943: Flora Aegaea. Wien.
- Rechinger, K. H. fil., 1949: *Florae Aegaeae Supplementum*. *Phyton* 1 (2—4), 194—228.
- Rechinger, K. H. fil., 1951: *Phytogeographia Aegaea*. Wien.
- Rikli, M., 1943—1948: Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer. 1—3. Bern.
- Rikli, M. & E. Rübel, 1923: Über Flora und Vegetation von Kreta und Griechenland. *Naturf. Gesellsch. Zürich* 68, 103—227.
- Rondon, Y., 1969: Contribution à l'étude des lichens de l'île de Crète. *Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa*, 2. Serie-C, XVI (1), 105—117.
- Stebbins, G. L., 1975: The role of polyploid complexes in the evolution of North American grasslands. *Taxon* 24 (1), 91—106.
- Steiner, J., 1916: Flechten, von Dr. Ginzberger auf Kreta gesammelt. *Österr. Bot. Z.*, 376—386 (1916).
- Strasburger, E. & al., 1971: Lehrbuch der Botanik. Stuttgart.
- Tutin, T. G. & al., 1964/1968/1972/1976: *Flora Europaea* I—IV. Cambridge.
- Walter, J. 1964: *Vegetation der Erde*, 1. Jena.

Anschrift des Verfassers:

Ass. Prof. Dr. W. Seitz, Fachbereich Biologie der Universität, 16.1. Botanik,
D-66 Saarbrücken.

Die Verbreitung der Kleinfrüchtigen Moosbeere in Österreich

Von *Robert Krisai*

Die Pflanzen der subalpinen und alpinen Moore wurden im Vergleich zur Formfülle der alpinen Fels- und Rasenflora zunächst wenig beachtet. Freilich können die unscheinbaren Blüten der meisten Moorpflanzen — etwa der *Carices* — nicht mit der Farbenpracht eines Enzians oder einer Alpenrose wetteifern; zusätzlich verstärkt noch die Artenarmut besonders im Hochmoor den eintönigen Eindruck. Trotzdem sind auch die Alpenmoore von erheblichem pflanzengeographischen Interesse, weil sie Erhaltungsgebiete für eine Reihe von Arten darstellen, die während der Eiszeit in Mitteleuropa weit verbreitet waren, heute aber nach Norden abgedrängt sind und sich in den Alpen nur auf Mooren — weit abgesprengt vom heutigen Hauptareal — erhalten konnten.

Eine Art aus dieser Gruppe ist die Kleinfrüchtige Moosbeere (*Vaccinium microcarpum*), eine Sippe, deren Verbreitung im Alpenraum noch recht unvollständig bekannt ist. Im Folgenden wurde eine Bestandsaufnahme der bisher bekannten Vorkommen aus Österreich versucht, wobei besonderer Wert auf vorhandenes Herbarmaterial gelegt wurde. Die als Ergebnis zusammengestellte Verbreitungskarte zeigt deutlich auf, daß auch in moorreichen Gebieten noch erhebliche Beobachtungslücken bestehen und soll als Anregung verstanden werden, bei Wanderungen auf die Pflanze zu achten.

Die Verbreitungskarte zeigt aber auch — bei der relativ geringen Zahl der Fundorte — die starke Gefährdung der Art auf, denn leider ist auch in diesem Gebiet der Moorverwüstung noch kein Ende!

Zur Gruppe der Moorpflanzen, die in Nordeuropa recht häufig sind, nach Süden zu aber seltener werden oder streckenweise ganz fehlen, wie *Ledum palustre*, *Rubus chamaemorus* usw., gehört auch die Kleinfrüchtige Moosbeere (*Vaccinium microcarpum*), ein Taxon, das von der „gewöhnlichen“ Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos*) nur schwer und — besonders in sterilem Zustand — nicht immer eindeutig zu trennen ist und daher von den Floristen vielfach weniger beachtet wurde.

In den älteren Florenwerken aus Österreich wird sie nur als Subspecies oder Varietät oder überhaupt nicht angeführt; dementsprechend spärlich sind auch die älteren Angaben über die Verbreitung. Auch J a n c h e n („1959“) nennt die Pflanze nur als Subspecies, die F l o r a E u r o p a e a hingegen führt sie als Art an. Daß es sich jedenfalls um ein gut gekennzeichnetes, eindeutig genetisch fixiertes Taxon handelt, unterstreicht die Chromosomenzahl $n = 24$ gegenüber $n = 48$ bei *Vaccinium oxycoccos*.

Vaccinium microcarpum unterscheidet sich von *Vaccinium oxycoccos* durch — wie schon der Name sagt — kleinere, oft etwas birnförmig verlängerte Früchte, durch kahlen Blüten- bzw. Fruchtsiel und durch die bedeutend kleineren, leicht keilförmigen Blätter, die unterhalb der Mitte am breitesten sind und dann allmählich spitz zulaufen. Die Pflanzen sind im ganzen wesentlich zarter als die Normalform; Übergänge kommen allerdings vor, so daß die Größe allein nicht ausschlaggebend sein kann.

Die Art hat ihr Hauptverbreitungsgebiet in Fennoskandien (mit Ausnahme von Südschweden) und den angrenzenden Teilen von Nordrußland, sie ersetzt hier zuweilen die „gewöhnliche“ Moosbeere (Areal in Skandinavien: H u l t e n 1950, Karte 1381; Gesamtareal: H u l t e n 1971, Karte 132).

Im außeralpinen Mitteleuropa besitzt die Art nur einige wenige Reliktorkommen; im Alpenbereich ist sie aber etwas häufiger, als man bisher angenommen hat.

Das Auffinden der Pflanze an mehreren Stellen im Land Salzburg bot Anlaß, der Verbreitung in Österreich näher nachzugehen und die in Herbarien und in der Literatur belegten Fundorte zusammenzustellen.

Dazu konnte das Material aus den Herbarien in Linz (LI), Salzburg (SZU), Klagenfurt (KL), Innsbruck (IB u. IBF) und Dornbirn (BREG) durchgesehen werden, wobei den Herren Prof. Dr. Sigmar Bortenschlager, Dr. Gerfried Leute und Dr. Walter Krieg für die Zusendung herzlich gedankt sei. Die Angaben aus dem Herbar des Naturhistorischen Museums in Wien (W) stammen wie die Literaturzitate aus Tirol und Vorarlberg von Herrn Dr. Adolf Polatschek, Wien, jene aus dem Herbar des Botanischen Instituts der Universität Wien von Herrn Doz. Dr. Harald Niklfeld. Die Belegliste aus den Grazer Herbarien GZU und GJO stammt von Herrn Willibald Maurer, Graz. Weiters hat Herr Prof. Dr. Helmut Melzer, Judenburg, die ihm bekannten Fundorte mitgeteilt; je eine Angabe stammt von Herrn Prof. Dr. Wilfried Dunzendorfer, Rohrbach i. M. und von Fr. Maria Eder, Wien. Allen diesen sei für Ihre großzügige Mithilfe herzlich gedankt!

Janchen gibt im *Catalogus florae Austriae* Vorkommen in Niederösterreich, Steiermark, Kärnten, Salzburg, Osttirol, Nordtirol und Vorarlberg an. Die meisten Fundortangaben stammen aus der Steiermark und aus Tirol, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß dieses Gebiet von den Universitätsstädten Graz und Innsbruck aus am meisten durchforscht wurde. In Oberösterreich und Niederösterreich gibt es nur wenige höher gelegene Moore, die als Standorte in Frage kämen; in Salzburg hingegen, dem moorreichsten Bundesland Österreichs, und auch in Vorarlberg liegen sicher noch Beobachtungslücken vor. Aus dem Burgenland ist kein Vorkommen bekannt und wohl auch keines zu erwarten.

Fundortliste:

1. **Niederösterreich:** Rehbergmösel bei Lunz am See, 750 m (W), dortselbst, 30. 6. 1930, leg. Baumgartner (WU), dortselbst, Sept. 1930, leg. Redinger (WU); Lunz, Obersee-Schwingrasen, 1100 m, 14. 7. 1924, leg. Attems (GJO). Im Linzer Museumsherbar (LI) fand sich (unter *Vacc. oxycoccus*) eine Pflanze aus „Niederösterreich, Karlstifter Torfmoor“, 14. 6. 1892, leg. Schott, was zunächst das einzige belegte Vorkommen nördlich der Donau (Wald- u. Mühlviertel) war. 1976 wurde die Art jedoch von Frl. Maria Eder, Wien, in der Großen Heide bei Karlstift aufgefunden (Beleg im Herbar des Verf.). Es ist wohl anzunehmen, daß auch der ältere Beleg von dort stammt.

2. **Steiermark:** Hochmoor Seeben auf der Koralpe, 1400 m, 10. 9. 1957, leg. Widder (GZU); Hochmoor am Grünen See bei Tragöß-Oberort, 800 m, 12. 8. 1970, leg. Pittioni (GZU); Tragöß-Oberort, an einem Hang gegen die Meßnerin zu auf mächtigen Torfmoospolstern auf einer nordexponierten Blockhalde, 900 m, 1964, leg. Melzer; Dürnberger Moor südlich Rußdorf bei St. Lambrecht, 900 m, 4. 5. 1903, leg. Conrath (GZU); dortselbst, 1963, leg. Mecenovic (GJO); dortselbst, 1964, leg. Melzer; Hochmoor bei Admont (?), 11. 6. 1935, leg. Steinberger (GZU); Hocheck (?) bei Oberwölz, Hochmoor, 20. 8. 1935, leg. Hable (GZU); Arzbachgraben bei Neuberg a. d. Mürz, 20. 8. 1963, leg. Schweiger (GZU); dortselbst, 1963, leg. Melzer; Hebalm auf der Koralpe, 1400 m, leg. Troyer (GZU); Untertal bei Schladming, westlich Gasthof Treter, 100 m, 31. 7. 1960, leg. Schaeflein (GZU); Rotmoos bei Weichselboden, 700 m, 19. 7. 1924, leg. Attems (GJO); Hörfeld bei Mühlen, in zwei kleinen Hochmooren, eines am Nordende, das andere im Südwesten, 1973 und 1976, leg. Melzer; Freiländer Alm auf der Koralpe, 1400 m, 1967, leg. Melzer; Moor bei Wenigzell-Sommersgut, 1. 6. 1963, leg. Maurer (östlichstes Vorkommen in Österreich). Naßköhr auf der Schnealpe nördlich Mürzsteg, 1250 m, Schweiger; Gutermann u. Karrer 1977; Stuhleckgebiet (wo?), Schweiger u. Neumann (briefl. Mitteilung von H. Niklfeld). Beide Vorkommen in der Verbreitungskarte nicht mehr eingearbeitet.

3. **Kärnten:** Seeben auf der Koralpe, Kärntner Teil, 1400 m, 1973, leg. Prugger (KL); St. Leonhard bei Villach, 500 m, 14. 6. 1884, leg. Unterkreuter (KL); „auf dem Hörfeld südlich von Mühlen in einem kleinen Hochmoor am Fuß des Hanges mit dem Gehöft Staubmann, etwa 930 m, 20. 6. 1976, leg. Melzer (KL).

4. **Salzburg:** Aus Salzburg liegt eine neuere Landesflora vor (LEEDER und REITER 1959), die nur einen Fundort angibt: „Wildmoos bei Puch 1040 m (Fischer)“. Nun gibt es aber in der ganzen Gemeinde Puch keinen Berg, der 1040 m hoch ist; da auch das Herbar Fischer nicht zugänglich ist, blieb die Angabe zunächst nebulos. Herrn Dentist Leo Hautzinger, Salzburg, verdankt der Verfasser den Hinweis, daß es sich dabei vermutlich um ein auf der österr. Karte nicht näher bezeichnetes, aber im Volksmund „Wildmoos“ genanntes kleines Moor unterhalb des Mühlsteingipfels in der Gemeinde Elsbethen bei Salzburg handeln dürfte, das Fischer 1950 besucht hat und von welcher Exkursion auch eine Pflanzenliste existiert (Fischer 1950), die die Art allerdings nicht nennt. Eine Nachsuche an Ort und Stelle erbrachte am 26. 10. 1976 tatsächlich ein Vorkommen der Pflanze (Beleg in SZU), womit der Fundort gesichert ist, allerdings auf „Wildmoos unterhalb des Mühlsteingipfels, 1040 m, Gem. Elsbethen bei Salzburg“ berichtet werden muß.

Weiters wurde die Art 1972 von Melzer im Mooshamer Moor südlich Mauterndorf im Lungau festgestellt, wo sie schon am 10. 6. 1961 auch vom Verf. gesammelt wurde. Im Juli 1970 wurde sie von Tone Wraber und H. Niklfeld in den „Sieben Mösern“ auf der Gerlosplatte, Gem. Krimml, 1700 m, gesammelt, ein Vorkommen, das der Verf. 1977 bestätigen konnte. 1977 wurde vom Verf. ferner ein Vorkommen im Schittermoos im Schönfeld, Gem. Thomatal, südlichster Lungau, 1700 m, aufgefunden (Belege für die drei Vorkommen im Herbar des Verf.). In GZU liegt weiters ein Beleg von „Seetal (Murau)“, 1100 m, leg. Fest, der vermutlich von Seetal, Gem. Tamsweg im Lungau, stammt.

5. **Oberösterreich:** Hirschlacken-Au (Hochmoor) am Sulzberg nördlich Aigen im Mühlkreis, 1014 m, hier von Dunzendorfer entdeckt (Dunzendorfer 1974:92). Bisher der einzige Fundort aus Oberösterreich.

6. **Nord- und Ost-Tirol:** Seefeld, Moor am Südufer des Sees, 1200 m, 22. 6. 1914, leg. Berger (IB); Seefeld, 14. 6. 1885, leg. Peyritsch (IB); Viehkaseralpe im Burgertal bei Lienz, 1500 m, 8. 7. 1930, leg. Handel-Mazetti (W, IB); Gleinser See (Matrei) 1600 m (IBF); im Gleinser Moore bei Matrei, 1600 m, leg. Sauter (IBF); Moor auf der Walder Alpe bei Hall, 1500 m, 5. 7. 1899, leg. Handel-Mazetti (WU); St. Anton am Arlberg, kleines Torfmoor bei Moos, 1500 m (W); Bichlach nördlich Kitzbühel, alter Torfstich am Timberg, 800 m, leg. Polatschek (W); Salobermoor bei Vils; Moore um den Schwarzsee bei Nauders; Radurschtal bei Pfunds: Wildmoos, Moor bei der Wildmoosalpe und Hochmoor oberhalb dieser Alpe, 1550 m; Schwingrasen am Möserner See, 1280 m (alle Polatschek, brieflich); bei Kühtai gegen Ochsegarten, 1900 m; im Putzenmoos bei Piller, 1700 m; am Arlberg über dem Waldhäusl bei St. Anton 1500 m; bei Nauders (wo? identisch mit dem Vorkommen am Schwarzsee?; alle aus Handel-Mazetti 1943).

7. **Vorarlberg:** In den diversen Landesherberarien und auch in Wien liegen keine Belege aus Vorarlberg; auch die Pflanzen in BREG gehören alle zu *Vaccinium oxycoccos*. MURR (1923) nennt zwei Fundorte: Ober-Bildstein (zwischen Dornbirn und Bregenz, nach Gams; nicht bestätigt oder belegt und wegen der Seehöhe eher unwahrscheinlich) und Gölfnerwald bei Feldkirch (ebenfalls wegen der Seehöhe unwahrscheinlich; der in BREG von dort liegende Beleg ist *Vacc. oxycoccos*, *V. microcarpum* ist nicht belegt). Vorkommen in den hochgelegenen Mooren Vorarlbergs wären aber durchaus zu erwarten.

Gesellschaftsanschluß

In Nordeuropa tritt die Pflanze fast stets in Beständen von *Sphagnum fuscum* auf, und zwar sowohl in Hochmooren, als auch in Aapa- und Palsmooren (R u h i j ä r v i 1960 Tab. 33 ff.; vgl. auch P o e l t 1952!). Bei den ostalpinen Fundorten, von denen Angaben über die Begleitpflanzen vorliegen bzw. die der Verfasser besuchen konnte, ist dies nicht immer der Fall; hier besiedelt sie auch Bulte von *Sphagnum nemoreum*, das in den Alpen höher steigt als *Sphagnum fuscum*. Ein Verbreitungsschwerpunkt im Westen oder im Osten ist aus den Funddaten nicht abzuleiten, hingegen häufen sich die Vorkommen deutlich im Höhenbereich zwischen 800 und 1800 m.

Die Pflanze ist ausschließlich an Moore gebunden, die allerdings hinsichtlich Größe und auch Trophiegrad recht verschieden sein können. Über Mineralboden finden wir sie nirgends; darin gleicht sie im Alpenraum etwa der Zwergbirke (*Betula nana*). Der Standort ist in allen Fällen oligotroph, muß aber nicht immer Hochmoor im strengen Sinn — also ombrotroph — sein; auch Hochmooranflüge von einigen Dutzend Quadratmetern sind darunter. Einige Beispiele sollen dies verdeutlichen. In den „Sieben Mösern“ auf der Gerlosplatte (Salzburg) findet sich die Pflanze im offenen Zentralteil des relativ großen Moores auf Bulten, die von *Eriophorum vaginatum* und *Sphagnum nemoreum*

aufgebaut werden. Demgegenüber erinnert der Standort im Schittermoos im Schönfeld, Lungau (Salzburg) viel mehr an skandinavische Verhältnisse; hier bildet *Sphagnum fuscum* mehrere Quadratmeter große Bultflächen aus, in denen neben *Vaccinium microcarpum* auch *Betula nana* und *Empetrum hermaphroditum* vorkommen. Die Bulte sind einer Niedermoorfläche, größtenteils *Trichophoretum cespitosi*, aufgesetzt und nur relativ niedrig, so daß immer wieder Niedermoorarten von unten durchwachsen. Leider ist gerade dieses interessante Moor durch Wintersport-Aktivitäten (Hotelbau in unmittelbarer Nähe) sehr bedroht. Vor einigen Jahren wurde zwar hier ein Landschaftsschutzgebiet geschaffen, das zwar das Moor einschloß, aber aus unverständlichen Gründen wieder aufgehoben bzw. stark eingeschränkt wurde, so daß das Moor wieder keinerlei Schutz genießt!

Vor den beiden Standorten nördlich der Donau liegt für den einen aus Oberösterreich eine genaue Beschreibung von *Dunzendorfer* (1974) vor. Die „Hirschlacken-Au“ ist ein sehr kleines, in einem ausgedehnten Waldgebiet verstecktes Hochmoor, in dem die Art in *Sphagnum magellanicum*-Bultflächen zwischen den Latschengruppen wächst. Der niederösterreichische Fundort im Waldviertel liegt in einem ausgedehnten Latschenhochmoor, der „Großen Heide“ bei Karlstift, wo die Pflanze wieder in *Sphagnum fuscum*-Bulten wächst. In unmittelbarer Nähe befindet sich auch ein seit langem bekanntes Vorkommen von *Betula nana*, was den borealen Charakter des Moores unterstreicht.

Naturschutz

Bezüglich der Erhaltung der Vorkommen ist zu sagen, daß diese naturgemäß ohne einen Schutz der betreffenden Moore nicht möglich ist, und hier sieht es nicht sehr gut aus. Die Entwässerung von Mooren zum Zwecke landwirtschaftlicher Kulturen hat zwar auch in Österreich etwas nachgelassen, jedoch werden Moore heute zunehmend entweder aufgeforstet oder für andere Zwecke (Anlage von Stauseen, Sportanlagen etc.) verwendet. Nur wenige der betreffenden Moore sind bereits Schutzgebiet (z. B. Seeben auf der Koralpe), bei einigen laufen Bemühungen zur Unterschutzstellung (Böhmerwald, Gerlosplatte). Weitere Schutzgebiete wären dringend erforderlich, wobei bei der Auswahl natürlich auch noch weitere Kriterien (Erhaltungszustand des Moores, Bedeutung für die Moor-Typologie, Vorkommen weiterer seltener Arten, Bedeutung für die Vegetationsgeschichte) beachtet werden müssen, um — bei dem geringen Maß des Erreichbaren — wirklich das Wertvollste zu erfassen. Es kann aber nicht genug davor gewarnt werden, Schutzgebiete zu schaffen, die nur auf dem Papier stehen, sei es wegen zu großzügiger Bedingungen (etwa Erlaubnis des Torfabbaues für den Eigenbedarf) oder wegen fehlender Überwachung. Für beides existieren bereits traurige Beispiele!

Literatur

- Dunzendofer, W., 1974: Pflanzensoziologie der Wälder und Moore des oberösterreichischen Böhmerwaldes. 110 S., Linz.
- Fischer, F., 1950: Pflanzenliste der Mühlstein-Wildmoos-Exkursion. Mitt. d. natw. Arbeitsgem. a. Haus d. Natur, Jahrg. 1950, S. 26, Salzburg.
- Handel-Mazetti, H., 1943: Zur floristischen Erforschung des ehemaligen Landes Tirol und Vorarlberg. Ber. bayer. bot. Ges. 26:56—79, München.
- Hulten, E., 1950: Atlas över växternas utbredning i Norden. Stockholm.
— 1971: The circumpolar plants II: Dicotyledons. Sv. Vet. Akad. Handl. Band 13 Nr. 1.
- Janchen, E., 1956—1960 („1959“): Catalogus florae Austriae, Teil I: Pteridophyten und Anthophyten, 999 S., Wien.
- Leeder, F. u. Reiter, M., 1959: Kleine Flora des Landes Salzburg. 348 S., Salzburg.
- Murr, J., 1923—26: Neue Übersicht über die Farn- und Blütenpflanzen von Vorarlberg und Liechtenstein. 507 S., Bregenz.
- Poelt, J., 1952: Zwei Pflanzen nordischer Herkunft neu für Bayern. Ber. bayer. bot. Ges. 29:69—72, München.
- Popova, T. N., 1972: Vaccinium L. In: Tutin, T. G., Heywood, V. H. & al. (Ed.) Flora Europaea, vol. 3, Diapensiaceae to Myoporaceae, S. 12—13, Cambridge.
- Ruuhijärvi, R., 1960: Über die regionale Einteilung der nordfinnischen Moore. Ann. Bot. Soc. VANAMO 31/1, 360 S., Helsinki.

Anschrift des Verfassers:

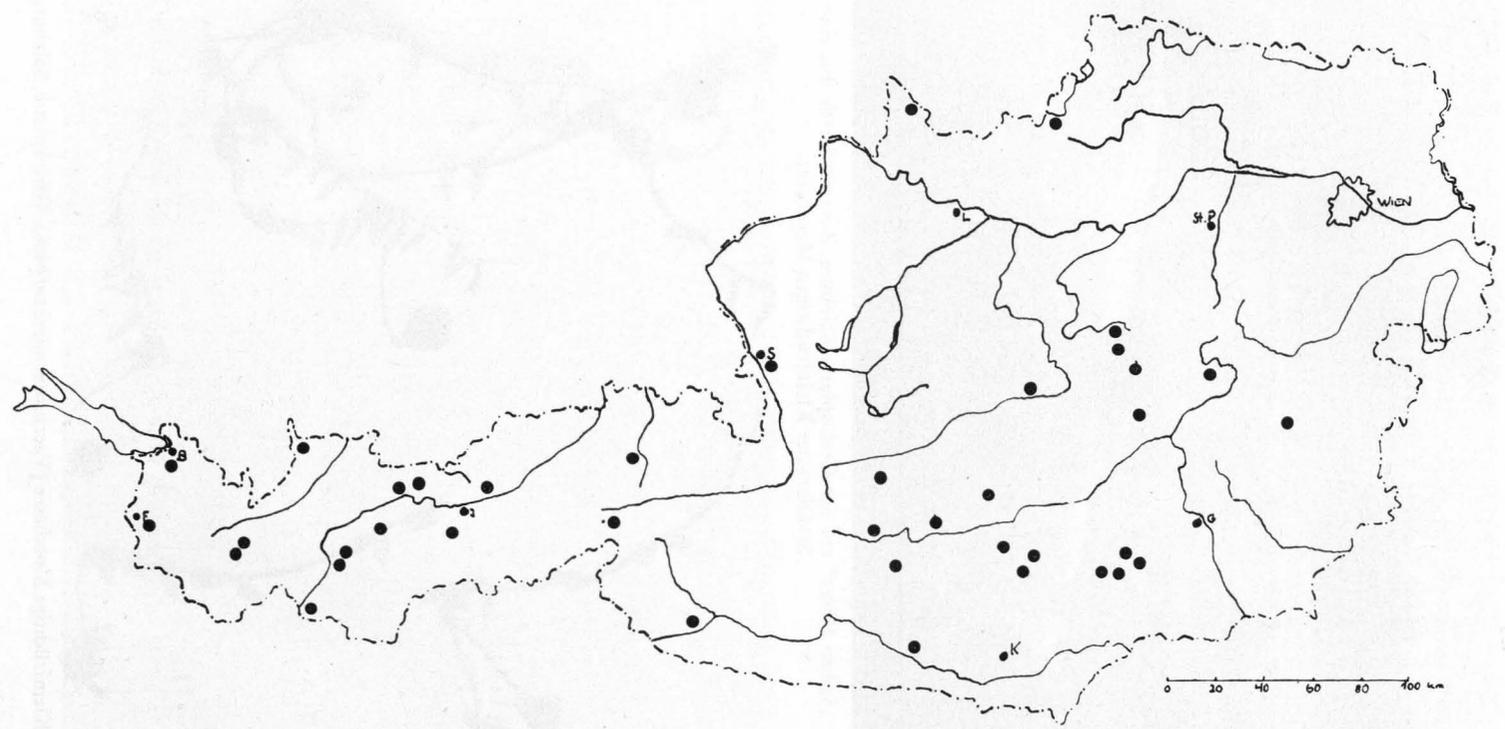
Univ.-Doz. Dr. Robert Krisai, Linzer Straße 18, A-5280 Braunau/Inn.



Hochmoor „Sieben Möser“ auf der Gerlosplatte, Salzburg. Zentrale Partie mit einem der Kolke.
Standort der Kleinfrüchtigen Moosbeere.



Kleinfrüchtige Moosbeere (*Vaccinium microcarpum*). Gerlosplatte, Salzburg.



Vaccinium microcarpum. Verbreitung in Österreich



Im Selbstverlag des Vereins
erschienen:

Gesamtverzeichnis

zu den Schriften des

Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen u. -Tiere e. V. München
jetzt: Verein zum Schutz der Bergwelt

Bearbeitet von

Dr. Georg Eberle, Wetzlar

MÜNCHEN 1975

Selbstverlag des Vereins

Das „Gesamtschriftenverzeichnis 1900—1975“

ist für DM 12,— erhältlich

Geschäftsstelle des Vereins:
Praterinsel 5, 8000 München 22
Fernruf 089/29 30 86

Postscheckkonto des Vereins:
München 99 05—808
Hypobank HNL. München
Konto-Nr. 58 03 866 912

Die Veröffentlichungen

1. Bericht des Vereins zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen, 1 (1901) bis 11 (1912)
Bericht des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen, 12 (1913) bis 18 (1928)
2. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen, 1 (1929) bis 6 (1934)
Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere, 7 (1935) bis 35 (1970)
3. Nachrichten des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere, 1936 bis 1941, 1943, 1944, 1949

Für diese Veröffentlichungen werden in den nachfolgenden Verzeichnissen folgende Abkürzungen verwendet:

- B. Bericht
- J. Jahrbuch
- N. Nachrichten

Es verweisen beispielsweise die Angaben in den Verzeichnissen

- B. 9. 1910. 79—80 auf den Bericht Band 9, Jahrgang 1910, Seite 79—80,
- J. 19. 1954. 7—9 auf das Jahrbuch Band 19, Jahrgang 1954, Seite 7—9,
- N. 1936. (3) 5—7 auf die Nachrichten Jahrgang 1936, Heft 3, Seite 5—7.

INHALT

Vorwort

Die Veröffentlichungen

I. Verzeichnis nach Verfassern	1
II. Verzeichnis nach Sachgebieten	28
1. Naturschutz	
a) Allgemeines	28
b) Bergwacht	30
c) Probleme und Leistungen	30
d) Gesetzliche Vorschriften	31
e) Naturschutzgebiete	32
f) Gefährdung und Schutz der Landschaft	34
g) Gefährdung und Schutz der Alpenpflanzen	35
h) Gefährdung und Schutz der Alpentiere	35
i) Die naturwissenschaftliche Durchforschung des Naturschutz- gebietes bei Berchtesgaden	36
2. Alpengärten, alpine Laboratorien und Vogelwarten	
a) Alpenpflanzengärten	37
b) Alpine Laboratorien und Museen	39
c) Vogelwarten	40
3. Geographie, Geologie	
a) Gebirge	40
b) Gewässer	41
c) Moore	42

4. Pflanzenwelt

a) Flora und Vegetation	42
b) Wald und Waldbäume der Alpen	46
c) Blütenpflanzen	48
d) Farne	51
e) Bärlappe	51
f) Moose	51
g) Flechten	51
h) Pilze	52
i) Algen	52
k) Alpenpflanzen im Volksglauben, im Brauchtum, in der Volks- heilkunde und in der Volkssprache	52

5. Tierwelt

a) Tierleben	52
b) Säugetiere	53
c) Vögel	54
d) Kriechtiere, Lurche	56
e) Fische	56
f) Weichtiere	57
g) Gliedertiere	57

6. Biographisches	58
-----------------------------	----

7. Geleitworte, Vorworte	59
------------------------------------	----

8. Vereins-Angelegenheiten	60
--------------------------------------	----

9. Buchbesprechungen	64
--------------------------------	----

10. Titelbilder	72
---------------------------	----

Vorstand

Erster Vorsitzender Dr. Ernst Jobst, München
Stellvertretender Vorsitzender Dr. Johann Karl, München
Geschäftsführender Vorsitzender Norbert Schenk, Krailling
Schatzmeister Reiner Neuger, München
Schriftführer und Schriftleiter des Jahrbuches
Dr. Georg Meister, Bischofswiesen

Seit



1900

Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. München

— vormals Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere e.V. —

Anschrift: Praterinsel 5, 8000 München 22

Fernruf 0 89 / 29 30 86

Der getreue Freund aller Bergsteiger und Naturfreunde seit mehr als 75 Jahren
bittet um Ihre Mithilfe beim Schutz der Bergwelt

Jahresmindestbeitrag DM 22,— (für Jugendliche und Studenten DM 12,—)

Jedes Mitglied erhält das Jahrbuch des Vereins kostenlos

Außerdem kostenlose Lieferung wertvoller Vereinsveröffentlichungen

Aufklärungs- und Werbematerial kostenlos

Sämtliche seit Kriegsende erschienenen reich bebilderten Bände können
gegen Unkostenbeteiligung nachgeliefert werden