Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere

33. Jahrgang

Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere

Schriftleitung:
Paul Schmidt, 8000 München 2, Linprunstraße 37/IV r.
Für den Inhalt und die Form der Beiträge sind die Verfasser verantwortlich

Druck: Carl Gerber, Grafische Betriebe KG, München 5

Jahrbuch

des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere

Schriftleitung:

Paul Schmidt, München

33. Jahrgang

Seit 

1900

1968

Selbstverlag des Vereins

INHALT

Farbbild:

Schneeglöckchen — Aufnahme: Markus Unterhitzenberger, Burghausen/Obb.

Welt im Umbruch – und dennoch: Naturschutz?

Von *Hans von Bomhard*, Miesbach/Obb.

Der „heiße Sommer" dieses Jahres 1968 hat allen wieder einmal ins Gedächtnis gerückt, daß wir in wenigen Jahren so viel Neues lernen mußten wie die Menschheit in ebensovielen Jahrhunderten zuvor. Was vor kurzem gesichertes Können, Wissen, gesicherte Erfahrung und unbezweifelbares Umwelterlebnis schien, ist fragwürdig, vielleicht sogar Objekt von Verunglimpfung und Verachtung geworden. Die Erde scheint um uns zu wanken. Begriffe wie Vaterland, Volk, Nation, Sitte und Moral, vor Jahrzehnten vergleichsweise wenig umkämpft, sind heute umstritten, vielen nur ein hohles Schlagwort. Was Wunder, daß das Menschenbild ebenso verzerrt ist. Es kann uns daher nicht erstaunen, daß eine babylonsiche Sprachverwirrung eingerissen ist, daß bald keiner mehr das Wort und den Sinn des Mitmenschen versteht. Was Wunder weiter, daß damit auch die Einstellung des Menschen zur Umwelt und zur Natur weithin in Unordnung geraten ist.

Wohinaus soll's? Eugen Kogon behauptete kürzlich in einer Fernsehsendung, Mitteleuropa werde in kurzer Frist zum Hinterwäldlertum verurteilt sein, wenn nicht die Bildungspolitik von dem veralteten humanistischen Ideal gründlich umschalte auf eine zweckorientierte wissenschaftlich-technische Ausbildung. Zweckorientiert? Wo liegt der Zweck?: In ständiger Produktions- und Konsumsteigerung, in Quantität oder sagen wir einmal mehr: In Masse. Jedenfalls nicht in Vertiefung und Bereicherung des Menschenbildes.

Ja, wo bleibt dabei der Mensch? Wo bleiben die Inhalte, für die seine Eltern oder Großeltern zu leben meinten, für die sie auch bereit waren sich einzusetzen? Und wo bleibt die Natur? Ist das auch ein Schlagwort, hinter dem sich schamhaft ein mehr oder weniger verschwommenes Sentiment für Berge, blumige Wiesen, schöne Wälder und saubere Forellenbäche verbirgt?

Naturschutz bedeutet nicht nur den Kampf um Naturdenkmale, gegen Bergbahnen oder den Wasserhaushalt störende Kraftwerke. Freilich ist die „Feuerwehrtätigkeit", das ist die tägliche Arbeit für Erhaltung und Schutz einzelner Objekte oder gegen einzelne Gefahren, brennend wichtig. Lasse sich daher keiner durch die unausweichlichen Enttäuschungen, durch Unverständnis und hochmütige Besserwisserei entmutigen, so zermürbend und markverzehrend diese von der Öffentlichkeit und von vielen staatlichen Stellen häufig nicht für voll genommene Arbeit auch sein mag — siehe die Dotierung des Naturschutzes im Etat des Staates und die vielfach unwürdige Eingliederung der „nebenberuflichen" Naturschutzorgane in den Behördenaufbau.

Nein, hinter all dieser Einzelarbeit muß stehen ein überzeugtes Wissen um die geheimnisvolle Ordnung und die wunderbaren Zusammenhänge der Welt, das durch die Hybris des von allen angeblich außer- oder übermenschlichen Werten entfesselten Menschen in Gefahr ist, verloren zu gehen. Im Kampf um die Bewußtheit des Menschen für die Quellen des Lebens und die ihnen drohenden Gefahren liegt darum auch die tiefere Aufgabe aller Naturschützer. Wir kämpfen beileibe nicht allergisch und blind gegen Wissenschaft und Technik, die der Menschheit große Chancen gewähren. Aber in einer Zeit, in der „die Sonnenpferde ... mit unseres Schicksals leichtem Wagen" durchgehen, heißt es kühlen Kopf zu bewahren, das Wissen um Weg und Ziel nicht selbst zu verlieren und den Mitmenschen immer wieder vor Augen zu führen:

Wegbereiter zum Ziel sind:

Toleranz, Menschenliebe und bedächtige Ehrfurcht vor allem Gewordenen.

Das Ziel aber heißt:

Leben für uns und unsere Nachfahren auf einer vor Unbill bewahrten Erde in Freiheit, Frieden und Würde.

Frühlingskünder: Schneeglöckchen und Märzbecher

Von *Georg Eberle,* Wetzlar

Zwischen unserer Nord- und Ostseeküste und dem Alpenfuß wird es kaum einen Ort in Deutschland geben, in dessen Gärten das Schneeglöckchen *(Galanthus nivalis)* nicht anzutreffen wäre. Es kann wohl kaum einen eindrucksvolleren Beweis für seine Volkstümlichkeit als Frühlingsbote geben als die Feststellung dieser Allgegenwart in der nächsten Umgebung der Menschen! In unseren Gärten weit weniger häufig zu finden ist der Märzbecher *(Leucojum vernum),* eine dem Schneeglöckchen verwandtschaftlich sehr nahestehende, fast gleichzeitig mit ihm erscheinende oder nur wenig später aufblühende Pflanze. Sie bringt für das Leben im Garten nicht ganz jene Eignung mit wie das Schneeglöckchen, was uns verständlich wird, wenn wir beide Arten an ihren natürlichen Wuchsorten aufsuchen und die Standortsbedingungen kennen lernen, unter denen sie dort leben.

Galanthus nivalis und *Leucojum vernum* gehören in der Reihe der Lilienartigen Gewächse (Liliiflorae), wie die unterständigen Fruchtknoten und die strahligen Blüten erkennen lassen, zu der Familie der Rittersterngewächse (Amaryllidaceae), zu denen auch unsere Narzissen, Tazetten und die prächtigen sog. Zimmeramaryllis *(Hippeastrum)* gehören.

Schneeglöckchen und Märzbecher sind ausdauernde Gewächse. Ihre unterirdischen Überdauerungsorgane sind Schalenzwiebeln, gestauchte Sprosse, welche in regelmäßiger Folge scheidige Speicherblätter und im Frühling über den Boden hervortretende grüne, der Assimilation dienende Laubblätter tragen. Die auf langen Stielen sich erhebenden Blüten sind Achselsprosse des obersten scheidenlosen Laubblattes, während eine Gipfelknospe den gestauchten Sproßverband der Zwiebel fortsetzt. Am Grund der Zwiebel entspringt aus der Zwiebelscheibe ein Büschel Wurzeln (Abb. 12), welche Querrunzeln zeigen. Es handelt sich um sog. Zugwurzeln, das sind kontraktile Wurzeln, die durch nachträgliche Verkürzung innerer Zellagen die nach oben wachsende Zwiebel gegen die im Boden durch ihre zahlreichen Wurzelhaare festsitzenden Wurzelenden hinabziehen, wodurch die Zwiebeln stets in ihrer normalen Tiefenlage gehalten werden. Eine ganz andersartige Regulation tritt ein, wenn Märzbecherpflanzen durch Ablagerungen eines Hochwassers oder von Maulwurfserde stark überdeckt oder verschüttet wurden. Hier kommt es zur Bildung eigenartiger Stockwerkzwiebeln (Abb. 11). Aus der unteren, älteren Zwiebel erhebt sich auf einem gestreckten Achsenteil der neue Jahrgang des Zwiebelsprosses, der auf diese Weise wieder in die angemessene Normal-

tiefe emporgetragen wird. Unter Umständen wiederholt sich dieser Vorgang in aufeinanderfolgenden Jahren, so daß man unter der älteren Zwiebel noch ein weiteres gestrecktes Internodium vorfindet, dessen ihm zugehörende Zwiebel dann allerdings schon vergangen zu sein pflegt. Gerade dieser Wachstumsvorgang zeigt sehr eindrucksvoll, daß solche Zwiebeln nichts anderes sind als stark verkürzte Sprosse.

Der Durchbruch der Schneeglöckchen- und Märzbecherblätter durch die Erde erfolgt bei milder Winterwitterung bereits im Januar. Bei *Galanthus nivalis* treten aus jeder blühbaren Zwiebel stets zwei Blätter hervor, bei *Leucojum vernum* sind es dagegen meist drei oder vier. Form und Farbe der Laubblätter lassen schon leicht eine Unterscheidung der beiden Arten zu. Die Blätter des Schneeglöckchens sind verhältnismäßig schmal, blaugrün und abwischbar grau bereift, auf ihrer Unterseite kräftig gekielt, diejenigen des Märzbechers sind grasgrün, relativ breit und auf der Unterseite nur schwach gekielt. Das Aufblühen erfolgt je nach der Witterung und der Höhenlage der Wuchssorte im Februar und März bis April, meist der Schneeschmelze auf dem Fuße folgend (Abb. 2, 5 und 6). Wie viele frühblühende Gewächse sind auch Schneeglöckchen und Märzbecher recht unempfindlich gegen Frost und wiederholtes, auch länger dauerndes Einschneien. Am 11. März 1939 sahen wir bei Schloß Seehaus (Obb.) die bei mildem Vorfrühlingswetter erschienenen Märzbecher im Schnee eines schweren Winterrückschlages verschwinden. Die Schneedecke erreichte bei anhaltendem winterlichem Wetter an unverwehten Stellen 30 cm bis 40 cm Höhe. Auf einen letzten Schneesturm am 22. März folgten sonnige Tage mit lebhafter Schneeschmelze, welche in kurzer Zeit die Märzbecher unbeschädigt freigab (Abb. 6).

Die Blüten stehen (von seltenen Ausnahmen abgesehen) sowohl beim Schneeglöckchen als auch beim Märzbecher einzeln am Ende kahler Blütenstiele, im Knospenzustand aufrecht, umhüllt von einer aus zwei grünen, weißhäutig verbundenen und gerandeten Hochblättern gebildeten, oben offenen Scheide (Farbaufnahme und Abb. 2). Nach dem Freiwerden aus dieser Hülle nicken die Blüten auf überneigenden Stielen als weiße, zunächst noch geschlossene Glöckchen (Abb. 1 und 6). Die Blütenhüllblätter (Perigonblätter) sind ebenso wie die auf sie folgenden Staubblätter (Stamina) in zwei dreigliedrigen Kreisen vorhanden. Beim Märzbecher sind die 6 Perigonblätter unter sich so gut wie gleich gestaltet und tragen an ihren etwas eingeschnürten Spitzen einen gelben oder grünen Fleck. Einmal geöffnet, verharren auch bei wieder kühler werdendem Wetter die becherförmigen Glöckchen in geöffnetem Zustand (Abb. 9). Beim Schneeglöckchen sind die äußeren drei Blütenhüllblätter rein weiß und mehr als doppelt so lang als die inneren, die an ihrem vorderen Rand herzförmig eingebuchtet und grün gefleckt sind. Auf ihrer Innenseite zeigen sie meist sechs grüne, erhabene Streifen. Bei den Schneeglöckchenblüten finden in Abhängigkeit von dem Witterungswechsel oder dem täglichen Temperaturgang Öffnungs- und Schließbewegungen statt, welche auf unterschiedlichem Wachstum an der Ober- bzw. Unterseite der Perigonblätter beruhen. Im Sonnenschein und bei warmer Luft heben sich die äußeren Hüllblätter und geben so den Eingang in die Blüte frei (Abb. 3), bei Abkühlung senken sie sich wieder bis fast zur Lage des Knospenzustandes (Abb. 1).

Honigbienen sind die wichtigsten Besucher und Bestäubungsvermittler der nektarlosen Blüten unserer beiden Frühlingboten. Die Schneeglöckchenblüten sind schwach wohlriechend, den Blüten des Märzbechers entströmt ein recht kräftiger Veilchenduft (Leucojum: leukos griech. weiß, ion griech. Veilchen). Am 7. April 1955 wanderten wir über die von der Massenvollblüte des Märzbechers weißen Moorwiesen an der Aitrach östlich von Übersee (Obb.) durch wahre Veilchenduftwolken hindurch! Den in die Blütenglocken hineinkriechenden Bienen wird aus dem Pollenschüttwerk der sechs nahe beisammen stehenden, an der Spitze sich öffnenden Staubbeutel (Antheren) der trockene Blütenstaub aufgestreut, der dann bei anderen, später besuchten Blüten auf die Narbe übertragen wird.

Die Früchte von Schneeglöckchen und Märzbecher sind kugelige bis birnförmige beerenartige Kapseln (Abb. 10), die sich fachspaltig öffnen. Die weißlichen Samen des Schneeglöckchens sind mit einem hornartigen Anhängsel versehen, einer sog. Nabelschwiele. Die kleinen ölhaltigen Körper üben auf Ameisen eine große Anziehungskraft aus. Um dieser Nahrungsbröckchen willen verschleppen sie die Samen und werden so zu wichtigen Ausbreitern dieser Pflanze. Den kugeligen, blassen Samen des Märzbechers fehlen solche Anhängsel.

Von unseren beiden Frühlungsblühern hat das gartenwilligere Schneeglöckchen zwar das größere Gesamtverbreitungsgebiet, findet sich aber in Deutschland weit seltener an natürlichen Wuchsorten als der fast ganz auf Mitteleuropa beschränkte, im Garten schwierigere Märzbecher. Das Areal von *Galanthus nivalis* erstreckt sich in westöstlicher Richtung von den Pyrenäen und Frankreich bis nach Kleinasien und zum Kaukasus, in nord-südlicher Richtung vom Unterlauf der Weichsel bis in den Apennin und die Gebirge der Balkan-Halbinsel. Das sehr viel geschlossenere Verbreitungsgebiet von *Leucojum vernum* reicht von Ostfrankreich bis zu den Karpaten, vom Nordrand der deutschen Mittelgebirge bis zum Südfuß der Alpen und Norditalien. Ein vom Hauptareal abgetrenntes Teilareal umfaßt die Pyrenäen. Was die Verbreitung gegen die Höhe anbelangt, so verhalten sich beide Arten ziemlich gleich. In den Karpaten steigt das Schneeglöckchen bis 1180 m, in den Pyrenäen bis 1600 m empor, die gleiche Höhe, in der der Märzbecher vom Ledrotal in Südtirol bekannt ist. Hochgelegene Wuchsorte erreicht er im Allgäu bei 1300 m und in Vorarlberg bei 1450 m. Während der Märzbecher in Deutschland an zahlreichen Stellen gut besetzte Wuchsorte hat wie in Westfalen, im Westerwald, im Lahngebiet, im Taunus, im Vogelsberg, in der Rhön, in Südbaden und in Oberbayern, sind Schneeglöckchen-Vorkommen hier sehr viel spärlicher und stets kritisch zu betrachten. Bei seiner sehr weiten Verbreitung in den Gärten ist es zweifellos an vielen Stellen der Kultur entwichen, so in Württemberg an wenigstens zwei Dutzend Verwilderungs-Standorten. Sichere Wildvorkommen liegen in den Auwäldern an der Salzach, der Donau, der Oder und in den Hangwäldern des Weichselgebietes bis in die Gegend von Marienwerder. Möglicherweise sind auch ältere Vorkommen bei Aachen, Bonn und im Siebengebirge als letzte Auslieger des französischen Areals zu verstehen.

Nur ausnahmsweise findet man Schneeglöckchen und Märzbecher an natürlichen Wuchsorten mit einander vergesellschaftet. Mir ist nur ein solches Zusammentreffen aus eigener Anschauung vom Auwald an der Salzach bekannt (Abb. 4). Zur Erklärung dieser auffälligen Tatsache wird man sowohl an verbreitungsgeschichtliche Momente als auch an die Auswirkung edaphischer Standortsfaktoren denken müssen, so besonders an die höheren Ansprüche des Märzbechers an die Bodenfeuchtigkeit. Seine üppigste Entfaltung findet er auf Moor- oder Streuwiesen (Abb. 8), auf Quellmooren, in Erlenbrüchern und in Sumpfwäldern, also an Plätzen, wo seine Zwiebeln im quatschnassen, oft kaum betretbaren Boden stecken, des weiteren in gut mit Bodenwasser und Nährstoffen versorgten Bergwäldern, z. B. auf Basalt (Abb. 7). Er ist zwar auch Auwaldpflanze wie das Schneeglöckchen, aber dessen Wuchsplätze liegen doch im allgemeinen auf wärmeren und weniger durchfeuchteten Mullböden. Am Monte Maggiore in Istrien sah ich *Galanthus nivalis* sogar als Besiedler von Felsbändern! Diese recht unterschiedlichen Standortsansprüche drücken sich sehr deutlich aus in den Gesellschaftern, mit denen wir unsere beiden Frühlingsboten zusammenwachsen sehen. Märzbecher-Genossen sind z. B. Sumpfdotterblume *(Caltha palustris)*, Schwefelgelbe Schlüsselblume *(Primula elatior)* und Trollblume *(Trollius europaeus)*, dazu Schwarzerle *(Alnus glutinosa)* und Traubenkirsche *(Prunus padus)*, alle uns hinlänglich bekannt als Besiedler stark durchnäßter Böden. In Bergwäldern sind unter Esche *(Fraxinus excelsior)* und Bergahorn *(Acer pseudoplatanus)* Silberblatt *(Lunaria rediviva)*, Goldmilzkraut *(Chrysosplenium alternifolium)*, Scharbockskraut *(Ranunculus ficaria)* typische Märzbecher-Begleiter, Arten, die ebenfalls ausgesprochene Freunde gut mit Wasser versorgter Böden sind. Am Alpen-Südfuß traf ich im Gebiet von Lugano das Schneeglöckchen an in der Krautschicht eines schütteren Karst- und Bergsturzblockwaldes. Unter Hopfenbuche *(Ostrya carpinifolia)*, Kornelkirsche *(Cornus mas)*, Gewöhnlichem und Lorbeer-Seidelbast *(Daphne mezereum* und *D. laureola)* leisteten ihm hier unter vielen anderen Gesellschaft die Stengellose Schlüsselblume *(Primula vulgaris)*, Leberblümchen *(Anemone hepatica)*, Wunderveilchen *(Viola mirabilis)*, Grüne Nieswurz *(Helleborus viridis)*, Alpenveilchen *(Cyclamen europaeum)*, alles typische, meist wärmeliebende Mullbodenpflanzen auf steinigem, mäßig frischem Untergrund. Die bezüglich Bodenfeuchtigkeit anspruchsvollsten Arten dieses Schneeglöckchenwaldes waren hier die Haselwurz *(Asarum europaeum)* und die Einbeere *(Paris quadrifolia)*, die beide als feuchtigkeitszeigende Pflanzen bekannt sind. In einem anderen Schneeglöckchenbestand des Luganer Gebietes bei Stabio fehlen auch diese Wasserzeiger. Unter Hasel *(Corylus avellana)* und Robinie *(Robinia pseudacacia)* findet sich *Galanthus nivalis* auf schotterigem Boden eines Uferhangwaldes im Muster eines bunten Teppichs von Frühlingsblühern zusammen mit Blaustern *(Scilla bifolia)*, Hundszahnlilie *(Erythronium denscanis))*, Weißem und Gelben Buschwindröschen *(Anemone nemorosa* und *A. ranunculoides)*, Leberblümchen, Stengelloser Schlüsselblume und Grüner Nieswurz (vgl. d. Jahrb. 1962, **27**, S. 47).

Als sehr beliebte, volkstümliche Frühlingsblumen sind Schneeglöckchen und Märzbecher an ihren natürlichen Wuchsorten infolge Nachstellungen durch Ausflügler

(Blumensträuße) und Pflanzenhändler und Gartenbesitzer (Ausgraben von Zwiebeln) gleichermaßen stark gefährdet. Schon lange stehen deshalb beide Arten in Deutschland oder in seinen Bundesländern auf den Listen der geschützten Pflanzen, was aber die Verödung der Wildbestände vielfach nicht zu verhindern vermochte. Es sind uns z. B. für den Märzbecher nicht wenige Fälle bekannt, wo durch das Ausgraben der Zwiebeln schöne Wildvorkommen stark dezimiert oder ganz vernichtet wurden. Bei Wetzlar sind mir zwei dieser Fälle bekannt. In einem Massenbestand des Märzbechers in der Rhön (Abb. 7) traf ich 1929 ein Kind, das mit einem Messer Zwiebeln ausstach, um einen Korb damit zu füllen, dabei viele Pflanzen zerstörend. Was mag es geholfen haben, daß ich das Kind damals wegschickte? In einem sehr reichen Märzbecher-Bestand des Kreises Offenbach, der deutlich durch Schilder „Naturschutzgebiet" als geschütztes Gebiet gekennzeichnet war, waren am 25. März 1962 Leute, die mit dem Wagen gekommen waren, beim Ausgraben von Pflanzen. Es bestätigt dies die alte Erfahrung, daß Schutzbestimmungen nicht viel helfen, wenn keine Überwachung des geschützten Objektes erfolgt.

Vorbildlich ist der Schutz des Märzbecherwaldes „Am Schlehen" bei Haus Brüninghausen (Kr. Altena) geregelt, sein Erfolg überzeugend. „Unzählige Ausflügler, Gartenbesitzer und Gärtner verminderten vor der Unterschutzstellung die Märzenbecher-Bestände derart, daß die Erklärung zum Naturschutzgebiet immer zwingender wurde". Jetzt wird das Gebiet während der Blütezeit der Märzbecher bewacht, in dem nun wieder schätzungsweise über eine halbe Million zum Blühen kommen! (F. Runge 1958.) Für einen im Taunus liegenden Wiesenwuchsort von *Leucojum vernum*, der noch bis in die Jahre vor dem ersten Weltkrieg ein reiches Vorkommen trug, sind die Märzbecher durch Ausgraben bis auf einen kleinen Rest verschwunden. Ein Bericht über diesen Fundort stellt resignierend fest: „Man muß sich wohl damit abfinden, daß in absehbarer Zeit auch der letzte wildwachsende Märzenbecher aus dem Lorsbachtal verschwunden sein wird" (H. Nothdurft 1953). Bei der außerordentlichen Vermehrungsfreudigkeit des Märzbechers an Stellen, die seinen Lebensansprüchen ganz entsprechen (Bodenfeuchtigkeit!), kann aber, wenn die Bodenverhältnisse unverändert blieben, eine Erholung des Bestandes doch in verhältnismäßig kurzer Zeit erfolgen, natürlich vorausgesetzt, daß es gelingt, weitere Plünderung von ihm abzuwenden.

Außer dem angeführten Beispiel von Haus Brüninghausen kann noch ein weiteres hier genannt werden. Am Dinkelberg im südlichen Baden war ein einst reicher Bestand von Märzbechern infolge fortgesetzter Entnahme von Pflanzen dem Erlöschen nahe. Da nahmen sich Herr Professor E. Litzelmann und Frau M. Litzelmann dieses sterbenden Vorkommens an und riefen in den dem Märzbecher-Vorkommen benachbarten Gemeinden zu seiner Rettung auf. Sie hatten Erfolg mit ihrem Einsatz: es gelang, die Einsicht der Bevölkerung zu wecken, welche nun Freude an den Bemühungen um den Schutz ihres heimatlichen Schatzes gewann. Das Ausgraben wurde völlig eingestellt, und nach wenigen Jahren brachte der Vorfrühling dort wieder einige Tausend Märzbecher zur Blüte!

Eine sehr schwere Gefährdung von Märzbecher-Vorkommen geht von allen bodenverändernden Kulturmaßnahmen aus, wie besonders Enwässerung und Umbruch. Sie bedrohen z. B. die herrlichen Bestände der Streuwiesen Oberbayerns (vgl. d. Jahrb. 1963, 28, S. 34—38). Möge es gelingen, die einzigartige Schönheit dieser Flächen durch vernünftige und rücksichtsvolle Behandlung weiterhin zu beglückendem Frühlingserlebnis zu erhalten.

Schrifttum

Eberle, G. 1962: Frühling, in: Vertraute Pflanzenwelt. Frankfurt a. M. (W. Kramer).

Hegi, G. 1939: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. 2 (2. Aufl.) München (J. F. Lehmann).

Nothdurft, H. 1953: Über das Vorkommen von *Leucojum vernum* L. im Lorsbachtal. — Hess. florist. Briefe **2** (15).

Oberdorfer, E. 1962: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. (2. Aufl.) Stuttgart (E. Ulmer).

Runge, F. 1958: Die Naturschutzgebiete Westfalens. Münster (Aschendorffsche Verlagsbuchhdlg.).

Schoenichen, W. 1940: Biologie der geschützten Pflanzen Deutschlands. Jena (G. Fischer).

Abb. 1 Schneeglöckchen (Galanthus nivalis), bei kaltem Wetter geschlossen; 1/6 n. Gr. — Auwald an der Salzach bei Laufen, 28. März 1939.

Abb. 2 Schneeglöckchen (Galanthus nivalis) an schmelzendem Schneerest; 1/2 n. Gr. — Auwald an der Salzach bei Laufen, 29. März 1939.

Abb. 3 Schneeglöckchen (Galanthus nivalis), bei warmem Wetter mit geöffneten Blüten; 4/5 n. Gr. — Auwald an der Salzach bei Laufen, 29. März 1939.

Abb. 4 Schneeglöckchen (Galanthus nivalis) (links) und Märzbecher (Leucojum vernum) (rechts); 1/6 n. Gr. — Auwald an der Salzach bei Laufen, 28. März 1939.

Abb. 5 Märzbecher (Leucojum vernum) auf aper werdendem Wiesenhügel. — Ringham (Obb.), 27. März 1939.

Abb. 6 Märzbecher (Leucojum vernum) bei einsetzender Schneeschmelze; 1/2 n. Gr. — Ringham (Obb.), 23. März 1939.

Abb. 7 Massenblüte des Märzbechers (Leucojum vernum). — Bergwald in der Rhön, auf Basalt, 24. April 1929.

Abb. 8 Massenblüte des Märzbechers (Leucojum vernum). — Moorwiese bei Übersee (Obb.), 7. April 1955.

Abb. 9 Märzbecher (Leucojum vernum); 1/2 n. Gr. — Eschen-Erlen-Auwald bei Übersee (Obb.), 7. April 1955.

Abb. 10 Frucht des Märzbechers (Leucojum vernum); 1/2 n. Gr. — Wetzlar (Garten), 8. Mai 1940.

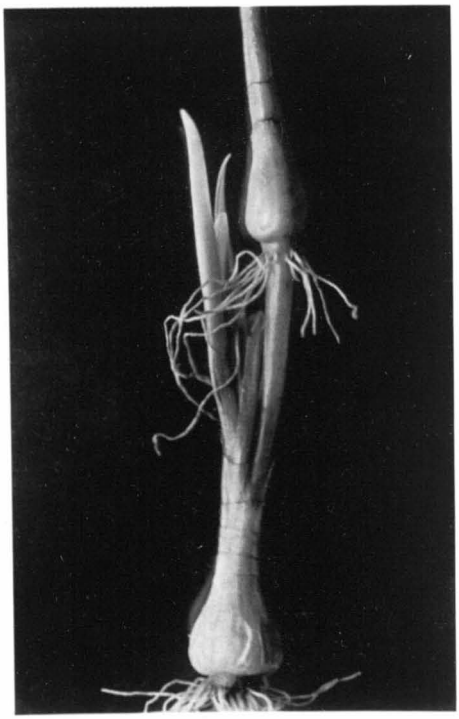


Abb. 11 Stockwerkzwiebel des Märzbechers (Leucojum vernum) von stark überschüttetem Wuchsort; 3/4 n. Gr. — Uferwald des Fockenbachs bei der Neuerburg (Westerwald), 13. März 1921.

Sämtliche Anfnahmen vom Verfasser

Abb. 12 Ausgeworfene Zwiebeln der Märzbechers (Leucojum vernum) auf quatschnassem Gehängemoor; 2/3 n. Gr. — Gallenbachtal bei Schloß Seehaus (Obb.), 27. März 1939.

Unsere Geiervögel *(Vulturidae)*

Von *Eduard Paul Tratz*, Salzburg

Seit dem Erscheinen meiner Arbeit über die „Geier und Geieradler im salzburgischen und im nachbarlichen Alpengebiet" im Jahrbuch 1953 und 1954 des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere, München (45 Seiten), haben sich so viele neue Tatsachen ergeben, daß es notwendig ist, darüber neuerdings zusammenfassend zu berichten.

Das erfreulichste ist das Wiedererscheinen des Bartgeiers *(Gypaetus barbatus)* in der Schweiz. Als ich erstmals i. J. 1951 — obzwar mir schon seit dreißig Jahren das Wiederauftreten dieses schönen Vogels in Salzburg und damit in Österreich bekannt gewesen ist — darüber berichtet habe, hielten es G. Rokitansky und K. Bauer doch für nötig in „Die Vögel Österreichs", Neusiedl 1951 auf Seite 15 unter Nr. 82 *(Gypaetus barbatus aureus* [Hablizl] 1783, Bartgeier) die Bemerkung anzufügen: „Ausgerottet. Einige sehr vage Beobachtungen des Bartgeiers aus dem letzten Jahrzehnt bedürfen erst der Bestätigung."

Nun, diese Bestätigung ist seither zur Genüge und einwandfrei erbracht worden. Denn die Beobachtungen Franz Murr's, Fritz Neubaur's, Walter Wüsts's, Helmut Albrecht's usw. haben meine vieljährigen Feststellungen eindeutig bekräftigt. Man muß nicht immer Belegexemplare in Händen haben um etwas zu beweisen. Gewissenhafte Beobachtungen ersetzen sie zumindest.

Im Verlaufe der letzten dreizehn Jahre hat es sich weiterhin gezeigt, daß den Geiern nicht nur hinsichtlich ihres Vorkommens, sondern auch in anderer Beziehung großes Interesse entgegengebracht wird. Das ist verständlich, einerseits wegen ihres außergewöhnlichen und großen Erscheinungsbildes, aber auch wegen ihrer Lebensgewohnheiten, zumal diese oft in bewußt falscher Auslegung ihrer Lebensweise von manchen Leuten als Vorwand für die Verfolgung benützt wird.

Das weite Bekanntwerden des regelmäßigen Auftretens der Geier in den salzburgischen Hohen Tauern hat einerseits viele Fachleute in dieses Gebiet gelockt und andererseits Einheimische verleitet auf dem Umweg von Anzeigen über Schäden durch die Geier Abschußbewilligungen zu erhalten.

Auf Grund des Salzburger Landes-Jagd-Gesetzes vom 5. April 1946 und der Gesetzes-Novelle Nr. 64 vom 2. November 1950 sind nämlich sämtliche Tag- und Nachtgreife, somit auch alle Geierarten, ganzjährig geschützt.

Nun gibt es genug Jagdbeflissene, denen mangels einer zeitgemäßen waidmännischen Einstellung, jedoch dank einer entsprechenden finanziellen Wattierung der Abschuß eines Geiers erreichbarer Wunschtraum ihres Jägerlebens ist. Nachdem jedes Gesetz mehr oder weniger Ausnahmegenehmigungen bietet, können naturgemäß auch von den Jagdgesetzbestimmungen Ausnahmegenehmigungen bewilligt werden.

Wie so etwas eingeleitet wird, möge aus dem Nachfolgenden erhellt werden.

So schrieb Herr Jakob Wurnitsch vulgo Schönauer in Rauris am 6. Jänner 1953 an Herrn Professor Dr. Ludwig Löhr in Klagenfurt, Landhaus:

„... Ich werde Euch meine Lage, vielmehr unsere Lage als Bergbäuerlein schildern. Ich war durch 11 Jahre in Krumel in Bucheben Schäfer. Im Jahr 1908 und am 15. 8. 1911 sah ich die ersten drei Weißkopfgeier, 1912 und 1913 sah ich keinen und dann schon etliche. Im ganzen Gebirge machen ca. 10 Stück keinen Schaden, heute sind es aber 60 bis 80 Stück. Von was leben sie? Auf der Diesbachalpe stürzte ein Pferd ab, nach zwei Tagen fand man nur mehr das Gerippe. Auch hört man oft, daß Kälber angefallen werden, von den Schafen redet man gar nicht mehr. Lämmer und Schafe packen sie nur wenn sie außergewöhnlichen Hunger haben, sonst eigentlich nicht.

Der Weißkopfgeier macht es folgend: er fliegt so niedrig über die Schafe hinweg, daß er genau sieht, ob wenige oder viele Schafe auf einer Wand sind. Die Schafe stehen oder grasen und da kommen die Geier jetzt: oft 4 bis 5, oft 20 bis 40 Stück. Sie fliegen mit ihren 2,80 bis 3,20 m Flügelweite so nieder und tief hinweg, daß das Schaf erschreckt und in die Tiefe hinunter springt, gleich sind dann 20 bis 40 Geier dabei, es wird gerauft und es bekommen nur wenige etwas.

Im Winter sind die Weißkopfgeier im Balkan, im April kommen die ersten wieder zu uns herauf. **Wenn nicht 50 bis 60 Stück abgeschossen werden, dann hilft es gar nicht.** Ist das für uns nicht eine Katastrophe? Ist brave Menschen erschießen weniger Sünde als Raubvögel erschießen? Hätten die Gemslein nicht mehr Lebensrecht als die Raubvögel?"

Dieses Schreiben mag vor allem als ein Beispiel gewertet werden, wie sich ein guter Teil der bodenständigen Bevölkerung den Geiern gegenüber einstellt. Zufälligerweise wurde dieses Schreiben aber auch mittelbarer Anlaß dafür, daß sich die Salzburger Landesregierung auf Grund eines einschlägigen Schrittes der Bauernkammer in Zell am See, die von Alpbesitzern von Rauris und Bucheben immer wieder aufgefordert wird, Geierabschüsse zu erwirken, veranlaßt gesehen hat, am 8. März 1955 eine Enquete zur endgültigen Klärung der ganzen Angelegenheit einzuberufen. An dieser Aussprache nahmen neben Vertretern der Bauern, Jäger und Hirten, auch der Verfasser teil. Sein Wunsch, bei dieser Gelegenheit den ganz ausgezeichneten Film vorzuführen, den der Bund für Vogelschutz e. V. Stuttgart in Rauris drehen ließ und der in eindrucksvoller Weise die Harmlosigkeit der Geier den Schafen gegenüber dartut, konnte leider nicht erfüllt werden. Trotzdem war das Ergebnis der Enquete insoferne erfolgreich, als etwaige Ansuchen um Geierabschüsse nur ganz ausnahmsweise und auf Grund wissenschaftlicher Begründung bewilligt werden. Das ist schon deshalb wichtig, weil — wie die Zeitschrift „Alpenland" berichtet,

„im Raurisertal immer wieder von Sennen und Sennerinnen bis herab zum kleinsten „Kuhbuam" das Gespräch auf die Weißkopfgeier gebracht wird, die es in großen Scharen gebe und denen zu begegnen nicht ungefährlich sei".

— Wenn auch für diese Behauptungen keine Beweise vorliegen, so wird dennoch stets an die von mir schon seinerzeit erwähnte Begebenheit erinnert, wonach ein Schafhirte einen Weißkopfgeier bei lebendigem Leib gefangen und dabei schwere Schnabelhiebe im Gesicht davongetragen hat.

Es muß daher alles unternommen werden, um jung und alt der bäuerlichen Bevölkerung von der Harmlosigkeit der Geier zu überzeugen.

Eine wertvolle Tätigkeit in dieser Richtung entfaltet die Österreichische Naturschutzjugend am Haus der Natur in Salzburg, die erfreulicherweise dank der Initiative ihres Leiters Prof. Dr. Eberhard Stüber durch den Erwerb eines alten Bauernhauses, sogar einen Stützpunkt im Herzen des Raurisertales erhalten hat.

Der häufigste und regelmäßige Vertreter der Geiervögel in dem in Frage stehenden Gebiet ist der Gänsegeier oder Weißköpfige Geier *(Gyps fulvus fulvus* [Habl.]). Deshalb soll zunächst über ihn berichtet werden.

Im großen und ganzen hat sich weder seine Anzahl noch sein alljährliches Aufenthaltsgebiet in den letzten Jahren geändert. Seine Anzahl hängt im allgemeinen vom Anfall der Nahrung ab, also von den auf den Hochalmen abgestürzten oder sonstwie zugrundegegangenen Weidetieren, deren Kadaver von Menschen unerreichbar oder infolge ihres Verwesungszustandes unverwertbar sind. Es dürfte sich im allgemeinen um 50—80 Individuen handeln.

Beobachtungsdaten:

Josef Meyer, München, beobachtete am 15. 8. 1952 über der Kaiser-Franz-Josef-Hütte am Großglockner in etwa 200 bis 300 m Höhe zwei kreisende Gänsegeier.

Am 17. 6. 1952 fanden Hans Glaser und Markus Maier auf einem Firnfeld des Hocharn bei Kolm Saigurn in ca. 2900 m Höhe einen toten Gänsegeier. Wie Maier dazu an den Verfasser schreibt, muß der Geier am Fundort verendet sein, weil im Firn durch die Körperwärme des Vogels eine erhebliche Einbuchtung ausgeschmolzen war. Da der Vogel freundlicherweise dem Haus der Natur übergeben wurde, konnte er eingehend untersucht werden. Es handelte sich um ein weibliches Exemplar. Seine Schwingen befanden sich in Teilmauser, wobei am linken Flügel die Fingerfeder und die 9. und 11. Armfeder und am rechten Flügel die 1. Fingerfeder sowie die 11., 15. und 20. Armfeder in Blutkielen steckten. Sein Gewicht betrug 7800 g, seine Flugbreite 268 cm und seine Gesamtlänge 108 cm. Eine Verletzung konnte nicht festgestellt werden. Todesursache unbekannt.

Ende Juli 1952 filmte Max Puschej in der Krumml (Raurisertal). Dazu legte er zwei tote Schafe aus, die jedoch von den Geiern acht Tage hindurch nicht angenommen wurden. Erst nach dieser Zeit erschienen 20 Geier. Sie zogen aber den Kadaver von der Felsplatte herunter, so daß keine brauchbare Aufnahme vom Geiermahl gemacht werden konnte.

Eigene Beobachtungen: Am 26. 7. 1952 kletterte ich von oben her zum Schlafplatz der Geier in der Moosnerwand, oberhalb Rauris. Um 8,30 Uhr saß ein noch schlafender Geier mit felseneinwärts gerichtetem Körper, also mit dem Rücken nach außen und herabhängendem, gesenktem Kopf auf einem Felsband. Nach einiger Zeit erwachte er,

schaute dann umher, putzte sein Nackengefieder, spritzte seinen weißen Kot weit hinaus und flog dann ab.

Hierauf saß ich noch neun Stunden, gut gedeckt an, auch am 27. 7. acht Stunden, ohne daß jedoch ein Geier in die Wand flog. Auf der anderen Talseite, auf dem Grat, saßen allerdings zehn Geier.

Nach Mitteilung von Förster Rudolf Haglmayer und Jäger Toni Schwaiger sollen im Jahre 1952 weniger Geier, als in anderen Jahren, beobachtet worden sein. Die meisten zeigten sich in der Krumml, wo einmal 15 Stück gewesen sind. In der Moosnerwand zeigten sich höchstens 5 bis 6. Bemerkenswert ist jedoch, daß 2 oder 3 Geier bereits am 8. oder 9. März 1952 beobachtet werden konnten. Ein sehr frühes Datum!

Unterm 14. 8. 1953 berichtet mir Förster Rudolf Haglmayer, Rauris, daß sich in der Moosnerwand durchschnittlich 10 bis 20 Geier aufhalten, vor allem bei Schlechtwetter. — Das ist verständlich, denn bei schlechtem Wetter haben die Vögel in den Höhen keine weite Sicht und da sie mehrere Tage ohne Nahrungsaufnahme durchzuhalten vermögen, verbleiben sie an solchen Tagen am Schlafplatz, was ich selbst schon wiederholt feststellen konnte.

Am 8. 6. 1953 schreibt mir Dr. Wilhelm Arlt, Rauris, daß die Geier zahlreich im Tal eingetroffen sind, die meisten in der Krumml.

Laut handeigener Aufschreibung meines lieben, leider nur allzu früh verstorbenen Freundes Franz Murr, München, hat er am 3. Juli 1953 bei einer abgestürzten Kalbin 64 Gänsegeier gezählt.

Nach Mitteilung von Dr. F. Neubaur, Wiesbaden, vom 16. 9. 1953 hielt er sich vom 1.—10. 9. 1953 im Gebiet der Hohen Tauern auf und zwar im Raurisertal, Kolm-Saigurn, Seidlwinkeltal, dann im Felbertal, Amertal, Gasteinertal, auf dem Naßfeld und auf der Edelweißspitze. Während dieser Zeit herrschte schönes Wetter, es war aber kein Geier zu beobachten. Auch ich selbst hatte bei meinem Aufenthalt anfangs September 1953 keine Geier in Rauris, in der Moosnerwand usw. gesehen. Hingegen konnte Albert Ausobsky sen. im Hollersbachtal etwa 20 Stück feststellen.

Am 18. 8. 1955 nachmittags 2 Uhr bei klarstem Wetter beobachtete der verdienstvolle Schriftleiter dieses Jahrbuches, Herr Oberstleutnant a. D. Paul Schmidt, München, beim Abstieg von der Neuen Prager Hütte (2796 m) nach Innergschlöß in ca. 200 bis 300 m Höhe etwa 12—15 Geier, die langsamst kreisend, gleichsam in spielerisch geschlossener Form, in bestem Sonnenlicht in Richtung Löbbentörl-Krystallwand allmählich entschwanden.

Nach Mitteilung von Dr. Walter Wüst, München, überquerte ein Gänsegeier am 18. 8. 1961 um 10,25 Uhr das Raurisertal bei Wörth nach Osten hin.

Wie der „Neuen Illustrierten Wochenschau" vom 7. 6. 1953 unter dem Pseudonym „R. L." zu entnehmen ist, kennt die bäuerliche Bevölkerung einen alljährlich mit erstaunlicher Präzision um die Juni-Mitte wiederkehrenden Kälterückfall, den sie als „Schafskälte" bezeichnet, weil sie große Ausfälle an Schafen und anderen Weidetieren verursacht. Nach dieser Zeit ist naturgemäß ein besonders zahlreicher Geierbesuch zu erwarten.

Unterm 12. 7. 1955 schreibt mir Peter Rieder, Naßfeld:

„Auch die Weißkopfgeier, sieben an der Zahl, hielten hier Rast. Es ist ganz bezeichnend, daß diese Vögel unter den Schafen weilten, ganz wenige zehn Meter, die aber gar nicht beunruhigt waren deshalb, selbst die Junglämmer nicht, auch die Geier trafen keine Anstalten ... "

Am 20. 2. 1961 berichtet mir Alfred Einhelliger, München, daß er am 27. 8. 1960 über dem Bockhartsee (Naßfeld) neun Gänsegeier und einen Mönchsgeier beobachtet hat. Kurz darauf ließen sie sich auf der Kolmkarspitze nieder. Der Kuttengeier hielt nur gerade Tuchfühlung mit der anderen Art, auch am Rastplatz, saß aber gesondert und schaute immer nach der entgegengesetzten Richtung wie die neun Gänsegeier.

Laut Schreiben von Ing. Karl Bacher, Badgastein, vom 28. 5. 1961 wurde am 18. 5. 1961 ein verendeter Weißkopfgeier aufgefunden, der eine Schußverletzung an den Ständern hatte.

Hellmut Demuth, Essen, hielt sich laut Mitteilung vom 31. Juli bis 20. August 1966 im Raurisertal auf und beobachtete wiederholt etwa zwanzig Gänsegeier über der Hasenbach- und Moosnerwand bei Rauris kreisend, die am 18. August (während des Hochwassers) an der ersteren auf Bäumen ruhten und an letzterer, ebenfalls auf Bäumen, übernachteten.

Am 14. August 1966 beobachtete laut Mitteilung Franz Oschlinger aus Rauris 48 Weißköpfige Geier an einer abgestürzten Kuh im oberen Krumltal.

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß der sommerliche Bestand der Gänsegeier im Tauerngebiet in einem gewissen Verhältnis zur anfallenden Nahrungsmenge steht, d. h. zur Anzahl der jeweils verunglückten Weidetiere auf den Almen, wobei zweifellos auch die Witterungsverhältnisse eine gewisse Rolle spielen.

Seit Mai 1966 werden im Salzburger Tierpark Hellbrunn fünf Gänsegeier im Freiflug gehalten. Sie fliegen oft weit in das Gebirge hinein, kehren aber immer wieder zum Futterplatz, der sich in der Pferdekoppel außerhalb des Tiergartens befindet, zurück. Sie zeigen sich ungemein vertraut und gehen sehr gerne auf dem Weg des Tiergartens, unter dem Publikum spazieren, wobei sie sich Platz schaffen, wenn ihnen nicht ausgewichen wird. Gerne ruhen sie auf der Mauer des Parkes und nächtigen auf Bäumen im Park. Im Frühjahr 1967 schien ein Paar zum Horstbau und zur Brut schreiten zu wollen, und zwar am Fuße einer steilen Felswand. Es blieb aber beim Versuch. Einmal brachten die Ausflügler einen arteigenen Fremdling mit, der jedoch später wieder verschwand. Diese Freiflughaltung ermöglicht verständlicherweise eine Reihe interessanter Beobachtungen, vor allem die Feststellung, daß auch die Geier sehr menschenvertraut werden können und niemals ein lebendes Tier schlagen, wozu sie z. B. im Tiergarten bei den zahlreichen frei umherlaufenden Kleintieren und dem Geflügel reichlich Gelegenheit hätten.

Bei ihren Flugübungen werden sie sehr häufig von Kolkraben umflogen, die sich außerdem gerne auf ihre Schwingen zu setzen versuchen.

Nach einer Notiz vom 24. 6. 1954 von Franz Murr werden die Geier nördlich des Gerlospasses als „Salzachgeier", „Ronachgeier" oder „Baumgartgeier" bezeichnet.

Über das Auftreten von Gänsegeiern außerhalb des Landes Salzburg berichtet die „Salzburger Volkszeitung" vom 13. 10. 1953, daß nach einer Mitteilung des Landesjägermeisters von Kärnten eine Gendarmeriepatrouille im Gebiet von Teschendorf und der Koralpe mehrere Weißkopfgeier festgestellt hat. Ein Viehhirte behauptete, dort 12 Weißkopfgeier gesehen zu haben. Die angefügte Bemerkung, daß diese Vögel dort „auch gebrütet" haben, beruht natürlich auf einem Irrtum.

Weitab vom Hochgebirge, wurde im September 1953 bei Amstetten in Niederösterreich ein Gänsegeier erlegt, von Franz Schottak präpariert und von der Niederösterreichischen Landesregierung beschlagnahmt.

Am 27. September 1951 wurde nach Alfredo Brandolini im Raum von Ravenna ein junger weiblicher Gänsegeier nach heftigen Nordoststürmen erlegt. Früheren Erbeutungen in gleicher Gegend, so am 24. 5. 1933 und am 29. 5. 1939 waren ähnliche Stürme unmittelbar vorausgegangen. — G. Diesselhorst, München (Vogelwelt 67/1955, S. 120), meint, diese Funde mit dem sommerlichen Auftreten der Geier im Tauerngebiet in Verbindung bringen zu sollen, was insoferne möglich ist, weil um diese Jahreszeit die Gänsegeier im Tauerngebiet im Anflug sind.

Der nächstgelegene Brutplatz

Auf einer kartographischen Darstellung in der Düsseldorfer Jagdausstellung im Oktober 1954 ist die Insel Krk als Brutplatz des *Gyps fulvus* eingezeichnet. Über diese Brutplätze berichtet auch Dragutin Rucner, Zagreb, und bemerkt, daß sie sich am Berg Diviska bei Baska sowie auf der Insel Cres, entlang der Küstenfelsen befinden, unterhalb des Ortes Vodica und außerdem auf dem kleinen Inselchen Prvic, vor der Südspitze der Insel Krk. Bei diesen Brutplätzen handelt es sich um die nördlichsten Brutbezirke des Gänsegeiers im jugoslawischen Küstenbereich. Bemerkt wird noch, daß die Geier ihre Brutplätze von Zeit zu Zeit verlegen, jedoch nicht über größere Entfernungen. So lagen die Horste früher am Felsen nahe der Ortschaft Merag und in den Jahren 1953 bis 1959 einige Kilometer nördlich des Ortes Vodice. Die Vögel selbst sind während des ganzen Jahres zu beobachten.

Biologisches, Paläontologisches, Historisches und Ethnologisches über die Geier

Eine interessante Parallele zu den Lebensgewohnheiten der Geier, schildert Carl B. Kofort vom Kalifornischen Kondor *(Gymnogyps californianus)*. Demnach geben sich beide Arten einer ausgiebigen Ruhe hin, vor allem von 17 Uhr bis 8 Uhr früh auf den Schlafplätzen. Dann nächtigen sie gerne auf Koniferen, vorwiegend jedoch in Felswänden, besonders bei scharfem Wind. Gemeinsam ist auch das weite Flügelspannen beim Sonnen und Trocknen der Schwingen, die Fluggeschwindigkeit von 45 bis 60 km, ferner der Sieben- bis Acht-Stunden-Segelflug am Tag und schließlich als ursprüngliche Nahrung Wildkadaver, heute die Leichen der umherliegenden Haustiere.

Das Auftreten der Geier, insbesondere der Gänsegeier, weit außerhalb ihrer Brutbezirke, obendrein in klimatisch weniger günstigen Gegenden, ist in erster Linie als Folge der durch menschliche Kultur völlig veränderten Lebensmöglichkeiten für diese

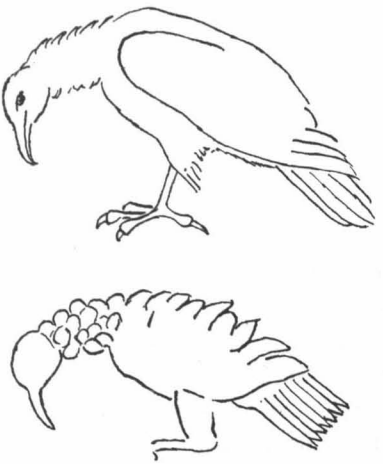
Vögel zurückzuführen. Ursprünglich bestand ihre Nahrung aus den Kadavern von in freier Wildbahn verendeten Tieren. Durch das Zurückdrängen der freilebenden Tiere seitens des Menschen einerseits und die gleichzeitig mit der Vermehrung der Haustiere zusammenhängenden Weiden auf den Hochalmen andererseits, haben sich die Geier zwangsläufig auf die zugrundegehenden Weidetiere verlegt, bzw. verlegen müssen.

In diesem Zusammenhang ist es außerordentlich interessant zu erfahren, daß einst auch in der Schwäbischen Alb Weißkopfgeier nicht nur vorgekommen sind, sondern sogar gebrütet haben. Das beweisen die Knochenfunde, die Anton Schön in einer bis dahin noch nicht betretenen Höhle im „Therbuch" am rechten Donausteilhang gegenüber der Burg Werenwag entdeckt hat. In dieser etwa 30 m langen, mehrfach gekrümmten und ausgedehnten Höhle befanden sich nämlich Knochen von Gänsegeiern verschiedener Lebensalter. Nach Untersuchungen von Frau Dr. Soergel, Freiburg, und Dr. S. Schaub, Basel, handelt es sich um Knochen von vier Altvögeln, einem noch nicht ganz erwachsenen und einem noch nicht flüggen Nestling. Bezüglich des Alters dieser Funde kann derzeit noch nichts ausgesagt werden. Doch lassen andere Umstände Rückschlüsse zu. Das betrifft vor allem den Umstand, daß nach alten Beschreibungen der Alb von 1791 und 1798 (Rösler, Röslin) im 18. Jahrhundert eine beträchtliche Schafzucht in diesem Gebiet bestand. Die Schafe blieben ständig im Freien, nur bei schwerem Schneefall wurden sie in Ställe getrieben. Diese Tatsache könnte zweifellos die Ernährungsgrundlage für das Vorkommen und Brüten der Geier gewesen sein, um so mehr, als sie im Februar mit dem Horsten beginnen und wahrscheinlich auch damals begonnen haben.

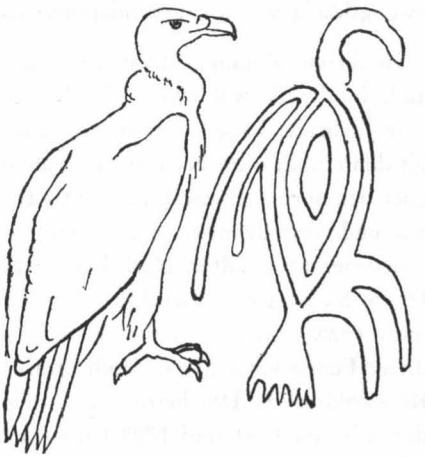
Es ist also durchaus möglich, daß die Geier früher viel weiter nordwärts vorgekommen sind als heute, zumal (nach E. Schüz) in der Endphase der Eiszeit eine Geierart (*Gyps fulvus spelaeus* [Friant]) sogar in Goyet in Belgien gelebt hat. Außerdem sollen nach Schüz im 13. Jahrhundert Gänsegeier recht zahlreich in Höhlungen der Felsabstürze von Donnersberg, Hochwald und Hunsrück zwischen Worms und Trier gehaust und zwar auf Grund von Gelegenfunden auch gebrütet haben. Ferner wurden nach E. Schüz im diluvialen Löß auch bei Predmost in Mähren Knochen vom Gänsegeier nachgewiesen.

Als Anhang zu diesen bemerkenswerten Feststellungen sei schließlich noch eine interessante Untersuchung von Rudolf Paulsen, München, hier angefügt. Paulsen fand nämlich auf zwei keltischen Goldmünzen Darstellungen von Geiern. Diese Bilder auf der Rückseite der beiden Münzen belegen die von Silius Italicus (Punica III. 340—343) von den Keltiberbern bezeugte Sitte, die im Kampfe Gefallenen den Geiern zu überlassen. Über diese Sitte berichtete auch Aelian (De natura animalium X. 22) von den Vaccäern. Ihr lag der Gedanke zugrunde, daß die Seele zu den Göttern aufsteige, wenn der Körper auf dem Schlachtfeld von hungrigen Geiern gefressen werde. Diese auf den beiden Münzen veranschaulichte Sitte des Totenkultes konnte Paulsen bereits früher auf Bruchstücken einer Totenkanne aus Numantia auf dem spanischen Hochland nachweisen. Das Vasenbild zeigt zwei gefallene Krieger und einen auf dem Körper des einen Toten sitzenden Geier, während ein anderer Geier mit geöffneten

Schwingen eben im Begriff ist, sich auf den anderen Toten zu stürzen... Der Geier ist durch die Schnabelgestalt und durch die ihm eigentümliche Befiederung des Halses deutlich gekennzeichnet.



Aasgeier



Gänsegeier

zum Vergleich der Geierdarstellung auf einer Keltischen Münze

Bei dieser Gelegenheit mag auch auf die Totenbräuche der Tibeter verwiesen werden, die ihre Toten gleichfalls den Geiern opfern. Es handelt sich dabei um den bedeutend größeren, jedoch ansonsten dem europäischen Gänsegeier sehr ähnlichen Himalayageier (*Gyps fulvus himlayensis* [H u m e]). Für diese himmlische Bestattung sind allerdings (nach Dr. E r n s t S c h ä f e r) berufsmäßige Leichenzerstückler tätig, die die Körperteile und die Knochen nach einem bestimmten Ritus zerkleinern, in Vertiefungen legen, und dann den zahlreichen Geiern darbieten. Nach dem Glauben der Tibeter steigen die Geier dann nach dem Mahle zum Himmel empor und beschleunigen dadurch die ersehnte Wiedergeburt der Toten.

Über den in unseren Gegenden weitaus selteneren M ö n c h s - o d e r K u t t e n g e i e r (*Aegypius monachus*) liegen gleichfalls Beobachtungen aus allerletzter Zeit vor. Wahrscheinlich kommt diese Art aber doch häufiger vor, als wir wissen, nur wird sie eben nicht immer erkannt. Seine Feststellung in den letzten Jahren verdanken wir in erster Linie Dr. E b e r h a r d S t ü b e r, der am 25. 8. 1960 beim Besuch des großen Geierschlafplatzes in der Krumml im Raurisertal einen Kuttengeier unter neun Gänsegeiern beobachten konnte. Zwei Tage später, vermochte A l f r e d E i n h e l l i g e r, München, auf dem nahegelegenen Naßfeld, über dem Bockhartsee, gleichfalls neun Gänsegeier und einen Kuttengeier zu beobachten. Zweifellos handelt es sich dabei um das gleiche von S t ü b e r festgestellte Individuum. Am 22. 8. 1962 konnte S t ü b e r abermals an der gleichen Stelle wie 1960 in ca. 2700 m Seehöhe aus einer Entfernung von etwa 100 bis 150 m einen Kuttengeier unter sechs Gänsegeiern beobachten.

Etwas ganz Außergewöhnliches ist wohl die Erlegung eines Altvogels vom Aas- oder Schmutzgeier *(Neophron percnopterus)* am 8. oder 9. Mai 1965 bei Waidring an der salzburgisch-tirolischen Grenze. Da ich den Vogel selbst in Händen hatte, war es mir möglich die Unversehrtheit seines schönen hellen Gefieders festzustellen und damit, daß er keinem Tierpark entflogen ist. Der Schmutzgeier ist der klimatisch empfindlichste Vertreter der Geiersippe und daher ist sein Erscheinen in unserer nördlichen Bergwelt eine besonders bemerkenswerte Begebenheit.

Bemerkenswert ist, daß gleichfalls im Jahre 1965, jedoch im Oktober, ein Schmutzgeier im Landkreis Oldenburg — wie der Vogel-Kosmos 1966/3 berichtet — beobachtet werden konnte.

Was nun den edelsten Vertreter des Geiergeschlechtes betrifft, den Bart- oder Lämmergeier *(Gypaetus barbatus)*, so ist es mir eine ganz große Freude über dessen wiederholtes Erscheinen im Alpengebiet und darüber hinaus berichten zu können.

Zunächst Beobachtungen im Lande Salzburg. Am 7. 7. 1952 um 7 Uhr früh beobachtete Peter Rieder auf dem Naßfeld mit dem 40fachen Fernrohr auf etwa 600 m einen aufgeblockten Bartgeier. Unterm 16. 9. 1953 schreibt mir Dr. Fritz Neubaur, Wiesbaden:

„Als Entschädigung dafür (weil er keine Gänsegeier sah) bekam ich an vier Stellen je einen Steinadler zu sehen — ferner erblickte ich zu meiner großen Freude im Naßfeldertal, nahe dem Schleierwasserfall einen Bartgeier (dunkles Exemplar), der hoch über mir das Tal überquerte und mit Hilfe meines Prismenglases deutlich erkannt werden konnte. Ich war begeistert von dem Anblick dieses herrlichen Vogels".

Es handelte sich also wieder — wie schon öfters — um ein jüngeres Tier.

Am 22. 10. 1954 berichtet mir Peter Rieder, Naßfeld:

„Es ist wieder der Bartgeier — diesmal waren es ihrer zwei — ein dunklerer kleinerer und ein heller, etwas größerer — es war eine Pracht dem helleren, welcher auch in besserer Sicht war, bei seiner Mauserung, bzw. Fiederung zuzusehen. Eine Prozedur, wie ich sie noch bei keiner meiner Beobachtungen von Großraubvögeln eräugte. Bei ihrem Abstrich sah ich deutlich das Gefieder in Form und Flug zum Unterschied vom Adler, welcher nicht selten und bei schönem Wetter fast täglich zu sichten ist".

Am 12. 7. 1955 schreibt er mir wieder:

„Nach langen Beobachtungen ist es mir dieser Tage endlich gelungen, Ihnen die Sichtung eines Bartgeiers zu vermelden. Ich sah ihn wieder am Kolmkargrat, wo er seinen Aufblock hat bzw. gerne seinen Auslug hält. Da es etwas neblig war und düster, konnte ich nicht erkennen, ob es sich um das Männchen oder Weibchen handelte".

Am 8. 1. 1956 erhalte ich von ihm einen weiteren Bericht:

„Am Kolmkar, dem Standplatz unseres großen Geiers, konnte ich ein seltsames Spiel erleben. Unser Bartgeier war in so majestätischer Sicht und Aufmachung, wie ich ihn noch nie sah. Sein Gefieder war so prachtvoll, sein Kopf, so wie das ganz graue Gewaff, bis zu den Krallen, alles in klarer Einzelheit im weißen Schneehintergrund. Ich war fast andächtig dabei, wie er sich aufplusterte. Sein Abflug und sein Gefieder, welches zu vielen Federn ausgefiedert in der Luft herumflog (gemeint sind wohl die nach dem Putzen und Schütteln abgestoßenen Federn) war wirklich königlich, und da sah ich noch etwas. Ist es möglich, daß er sich dem Steinadler zugesellt? — Nämlich in ganz kurzer Nähe umkreiste ihn der Steinadler und es war so hübsch, beide kreisen zu sehen und der Kontrast des Gefieders war so herrlich. Neu ist mir eben die Geselligkeit beider Herrscher der Lüfte, sie durchkreuzten sich beide mehrmals . . . ".

Bedauerlicherweise ist unterdessen Peter Rieder verstorben, so daß vorläufig der für die Beobachtung des Bartgeiers so wichtige Posten auf dem Naßfeld unbesetzt ist.

In der zweiten Augusthälfte 1961 weilte Dr. Walter Wüst, München, in Wörth (957 m) bei Rauris. Am 17. 8., wo es bei 1600 herunter schneite, beobachtete er um 10.25 Uhr einen Bartgeier, der gegen den Kramkogel (2454 m) hoch dahinzog. Der lange Stoß fiel sofort auf. Ob es sich um einen jungen oder alten Vogel handelte, konnte infolge des trüben Wetters und der Entfernung nicht festgestellt werden.

Auch aus **Tirol** und seiner unmittelbaren Nachbarschaft liegen Nachrichten vor. So berichtet Richard Mohr, daß Hans Groß aus Hannover am 10. Juli 1962 unterhalb Obergurgl einen Bartgeier gesehen hat, der in westlicher Richtung das Tal überflog. Er war an seiner Größe und seinem Flugbild deutlich zu erkennen. Auf Grund der Rückfrage seitens der Redaktion der „Egretta" bei Groß in Hannover erstattete dieser einen derart detaillierten Bericht, daß die Beobachtung als gesichert erscheint. Es handelte sich um ein mittelaltes Stück.

Wie mir Helmut Albrecht, Seewiesen, berichtete, beobachtete er am 24. oder 25. 8. 1962 im Ortlergebiet, in etwa 4000 m Höhe völlig einwandfrei, einen Bartgeier.

Nun zur **Schweiz.** Am 20. April 1957 beobachtete Willi Thönen von der Bergstraße Leuk nach Albinen und Leukerbad (Wallis) in 900 m um 7 Uhr früh, im Ausblick auf das Rhonetal einen Bartgeier, der deutlich hellbraun war, also ein noch nicht ausgefärbter Vogel. Er flog in gemessenem förderndem Ruderflug. Im Juli 1957 mittags beobachtete Jean-Pierre Van de Weghe bei Braunwald (1280 m) im Vallee de Glaris einen Bartgeier, dessen charakteristische Silhouette keinen Zweifel zuläßt. Er kam aus der Richtung Ortsstock und flog längs des Tales nordostwärts. Am 22. Mai 1964 um 10 Uhr vormittags beobachtete Jack Vincent auf der Grutschalpe an der Endstation der Drahtseilbahn Lauterbrunn-Mürren im Berner Oberland einen vorübergleitenden Bartgeier. „Er umkreiste den nahen Berghang und gewann allmählich an Höhe. Nach dem Gefieder handelte es sich um einen ausgefärbten Altvogel. Als wäre die Beobachtung eines Einzelexemplares dieser prächtigen Art nicht schon genug für einen Tag, bemerkte ich zu meiner Freude und Überraschung wie sich ein zweiter Vogel zum ersten gesellte, als dieser sich dem Berggipfel näherte. Beide kreuzten einige Zeit zusammen, bevor sie hinter einem entfernten Grat verschwanden. „Mit dieser Beobachtung wurden seit der Ausrottung des bodenständigen Bartgeiers erstmals wieder, wie R. Ryser feststellt, zwei Bartgeier in der Schweiz wahrgenommen."

Aus **Italien** liegt die Nachricht von Willi Thönen vor, daß der letzte Bartgeier im Aostatal im Jahr 1913 erlegt worden sei, doch soll noch einige Zeit später hin und wieder einmal ein Exemplar gesichtet worden sein.

Wie mir Renzo Videsott vom Parco Nazionale Gran Paradiso unterm 5. 1. 1966 mitteilt, wurde 1952 und 1953 ein Paar Lämmergeier *(Gypaetus barbatus)* während zweier Zeitabschnitte, jeder von etwa zwanzig Tagen, beobachtet. Seither wurde keiner mehr gesehen. Vielleicht stammten sie aus den Alpen der Dauphinée oder aus Sardinien oder Korsika. Im Park des Gran Paradiso ist — nach Videsott — nie eine andere Geierart beobachtet worden.

Über das Vorkommen auf der **Pyrenäen**-Halbinsel berichtete Dr. Francesco Bernis, Madrid, gelegentlich des IX. Ornithologen-Kongresses in Basel, daß in der Sierra de Carorla in der Provinz Andalusien (NO Andalusien) in einem Schutzreservat vier bis fünf Brutpaare des Bartgeiers vorhanden sind. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war er in Spanien noch häufig. Im Jänner 1954 wurde ein Bartgeier in den Pyrenäen lebendig gefangen und dem Museum in Madrid abgeliefert. Außerdem berichtet mir Dr. Dietrich König, Kronshagen bei Kiel, unterm 23. 3. 1965:

> „Den Bartgeier habe ich vor einigen Jahren einmal ganz unerwartet — ich hatte nicht auf ihn zu hoffen gewagt — in den mittleren Pyrenäen gesehen, wo ich ihn längere Zeit in bester Beleuchtung von der einsamen Straße aus beobachten konnte, bei der Nahrungssuche, bei seinem überwältigend schönen Flug, bei zweimaligem Anfliegen einer Felsnische mit einem großen Horst (was er dort im September wollte ist mir allerdings nicht ganz klar geworden). Dieses Tier schien den Wissenschaftlern der dortigen Bergstation unbekannt zu sein, vielleicht deshalb, weil man gewöhnlich wohl mit dem Auto an dieser Stelle vorbeikommt, ich aber zu Fuß da entlang wanderte."

Ergänzend dazu berichtet Dr. Rudolf Vogeltanz unterm 15. 11. 1967: Anläßlich einer Urlaubsreise durch Nordspanien im Juli 1967 beobachtete ich mehrmals kreisende Bartgeier. Obwohl ich kein Ornithologe bin, so stehen die Beobachtungen hinsichtlich ihrer Richtigkeit außer Zweifel, da mir das Flugbild des Bartgeiers durch meine Tätigkeit am „Haus der Natur" in Salzburg und durch Beobachtungen in den Jahren 1964, 1965 und 1966 in Griechenland und Kleinasien vertraut ist. Die Bartgeier kreisten jedesmal in einer derartigen Höhe, daß sie mit freiem Auge gerade noch eindeutig erkennbar waren. Alle Beobachtungen wurden durch den Feldstecher bestätigt.

25. Juli 1967: 1 Bartgeier, ruhig kreisend. Abfahrt vom Col de Pourtalet nach Sallent. Wolkenloser Himmel, 17.15 Uhr.

26. Juli 1967: 17 Bartgeier, ruhig kreisend über einer Stelle. Nordseite des Stausees de la Yesa zwischen Jaca und Monreal (Bezirk Huesca) in kahlem, hügeligem Gelände. Wolkenloser Himmel, 11.30 Uhr.

27. Juli 1967: 2 Bartgeier, ruhig kreisend. Im Hochland bei Equilez auf der Strecke Pamplona—Vitoria. Nebeliges Wetter, 10.20 Uhr.

In diesem Zusammenhang mag noch auf die vielfach bestrittene Gewohnheit des Bartgeiers verwiesen werden, von der auch Dr. Franz berichtet, daß v. Viereck den Lämmergeier beim Herabfallenlassen von Knochen oder einer griechischen Landschildkröte aus großer Höhe gesehen hat. Dazu ist zu bemerken, daß schon Kronprinz Rudolf von Österreich in seinen „Jagden und Beobachtungen" davon berichtet, daß die spanischen Hirten den Bartgeier als „Quebranta huesos", d. i. „Knochenbrecher" bezeichnen!

Ein ungewöhnlicher Nachweis des Vorkommens eines Bartgeiers stammt aus dem **tschechoslowakisch-österreichischen Grenzgebiet.** Dieser Vogel dürfte wohl einer der letzten Vertreter der südöstlichen Balkan- oder östlichen (siebenbürgischen) Population angehören. Im November 1942 wurde nämlich in der Gemeinde Vysoka an der March, im Bezirk Malacky, nahe der österreichischen Grenze ein Bartgeier erlegt. Der Vogel

wurde präpariert und gelangte in das Museum in Trnava (Matousek). Auf Grund des mir von B. Matousek eingesandten Fotos dieses Vogels, handelt es sich um ein Exemplar im Übergangskleid, also um ein jüngeres Tier. Dazu mag noch ergänzend bemerkt werden, daß nach Richard Jacobi die letzte Beobachtung eines Bartgeiers in Siebenbürgen am 20. 1. 1933 im Retezatgebirge bei Gura Api von A. v. Spieß erfolgt sein soll. Angenommen wird, daß sein Aussterben in Rumänien um 1935 eintrat.

Wollen wir nun hoffen, daß auf Grund der oben angeführten Feststellungen über das Wiederauftreten dieser prächtigen, altertümlichen Vogelart an verschiedenen Stellen im Alpenraum die Aussicht auf eine neuerliche alpine Population bestehen bleibt.

Literaturnachweis

Anonym: Exploit de rapaces (du „Neuchatelois"), Ornith. Beob. 16, 150—151, 1919.

— Die Gänsegeier im Raurisertal, Agrarische Post, 20, 1952.

— Von den Weißkopfgeiern in Salzburg, Schutzhütten-Rundschau, 5, 1952.

— Ein Prachtexemplar von einem Weißkopfgeier, Salzburger Volksblatt 5. 7. 1952 und Schutzhütten-Rundschau 8, 1952.

— Geier und Geieradler im salzburgischen Alpengebiet, Salzburger Volksblatt v. 18. 4. und 25. 4. 1953.

Aeschbacher: Ornith. Beob. 11, 33, 1913.

Andreae: Briefe aus der Schweiz nach Hannover, Zürich und Winterthur 1776 S. 195.

Baldenstein, C. v.: Beiträge zur Naturgeschichte des Bartgeiers, Ber. üb. d. Bestand u. d. Wirksamkeit d. naturf. Ges. Graub. 1827. Vgl. das Manuskript (Chur) Bd. II, S. 25.

— Gypaetus barbatus, Beiträge zu einer Naturgesch. Denkschr. d. allgem. schweiz. Gesellsch. f. d. ges. Naturw. Bd. I, 1829.

Brandolini, A.: Note di ornitologia ravennate, Riv. lt. di Ornit. 1955.

Corti, Dr. U.: Bergvögel, Bern 1935.

— Die Brutvögel der deutschen und österr. Alpenzone, Chur 1959.

Coxe, W.: On the Bearded Vulture, Travels in Switzerland. Vo. II, 1802.

Daut, C.: Zur Erinnerung an den ausgestorbenen Beherrscher unserer Hochgebirge, Ornith. Beob. 5, 178—180, 1906.

Fatio, V.: Gypaete Barbu, Faune des vertebres de la Suisse. Oiseaux I, S. 34—43, 1899.

Fischer-Sigwart, H.: Eine Reminiszenz an den letzten schweizerischen Lämmergeier, Ornith. Beob. 18, 97—98, 1921.

Fischer, W.: Die Geier, die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg und Kosmos, Stuttgart, 1963.

Franz, Dr. B.: Was das Adlergeschlecht uns ist und sein soll, Leipziger Illustr. Ztg. Nr. 3973, S. 203, 21. 8. 1919.

Freke, J. E.: Notes on Gypaetus barbatus in Switzerland, Ibis (7) 5, 658, 1899.

Geroudet, P.: La vie des oiseaux, Les Rapaces, Neuchâtel-Paris, 1947.

Gerlach, R.: Wieder Geier in den Alpen, Die Neue Zeitung, Nr. 74, 1953.

Ghidini, A.: Le Vaultour barbu dans les Alpes, Ornith. Beob. 18, 182—183, 1921.

Girtanner, A.: Beitrag zur Naturgeschichte des Bartgeiers der Central-Alpenkette (Gypaetus Alpinus), Alpenbartgeier, Ber. über d. Tätigk. d. St. Gall. naturw. Gesell. 1869—70, S. 147—244.

Girtanner, C.: Über die Ursachen des völligen Verschwindens von Gypaetus barbatus in den Zentralalpen, Ornith. Beob. 17, 89—92, 1919.

Girtel, J.: Übersicht der Vögel des österr. Salzkammergutes oder des Salzburger Landes.

Hauri, H. u. R.: Gänsegeier als Sommergäste der Salzburger Alpen, Ornith. Beob. 60, 25—30, 1963.

Herre, O.: Kt. Glarus, Gemälde d. Schweiz, 1846.

Hollander, Jürgen v.: Die beinahe unglaubliche Geschichte von den österreichischen Geiern. Ms. im Besitz des Verfassers. Erscheinungsort unbekannt, 1952 oder 1953.

Hess, A.: Vom Aussterben des Bartgeiers in den Alpen, Ornith. Beob. 16, 23—35, 1918.

— Abschußstatistik für den Bartgeier und den Steinadler in Graubünden, Ornith. Beob. 23, 221, 1926.

Jacobi, R.: Die letzten rumänischen Bartgeier, Der Falke, 4, Nr. 2, 1957.

— Gibt es noch Karpatengeier? Der Falke IX, 1962, S. 272—274.

Kilias: Jahrb. d. naturf. Gesellsch. Graubünden, 6, 1860.

Kronprinz Rudolf: Jagden und Beobachtungen, Wien 1887.

Kofod, C. B.: The California Condor, Research Report Nr. 4 of the Nation. Audubon Soc. New York XIII, 154, 1953.

Kumerloeve, H. et Geroudet, P.: Le Gypaete barbu (Gyps barb. aureus) a l'ulu Dag (Olympe de Bithynie) et an Asie mineuse, Alauda XXXII 1, 1964.

Lafond, Ed. J.: Des animaux disparus ou reacclimates en Suisse, Bull. soc. zool. Geneve 4. 9. 1929.

Leverkühn, P.: Orn. Monatsschrift, 13, 243/246 u. 266, 1888.

Masarey, A.: Die Vogelwelt d. Vierwaldstättersees im 17. Jhrh. Ornith. Beob. S. 417—418.

Matousek, B.: Über das Vorkommen einzelner seltenen Vogelarten in der Slowakei, Acta rerum naturalium musei slovenici, IV. 1958.

Mohr, R.: Ornith. Beobachtungen im Ötztal/Tirol, Egretta 1, 1963, S. 32.

Neubaur, F.: Ein Bartgeier (Gyps Barb.) in den Hohen Tauern, Ornith. Mittlg. 6, 164, 1954.

Paulsen, R.: Keltische Goldmünzen, Hamburger Beitr. zur Numismatik, 9/10, 1955/56, S. 153—157.

Pocy, R.: A propos du „Lämmergeier", Ornith. Beob. 24, 108, 1927.

P. S.: Neues vom Lämmergeier im Schweizer Naturschutz, Protect. d. l. Nature, Basel XVIII/3. 1952.

Reiser, O.: Bartgeier-Eier, Ornith. Monatsschr. 20, 257, 1895.

Rieder, P.: Briefliche Mitteilungen an Verfasser.

Richard, A.: Le gypaete barbu dans les Alpes, Nos Oiseaux 1, 126—129, 1914.

R. L.: Das Geheimnis der Riesenvögel, Neue Illustr. Wochenschau, 7. 6. 1953.

Ryser, R.: Jahresber. 1964 d. Bernisch. Gesellsch. für Vogelkunde u. Vogelschutz, S. 7.

Rucner, D.: Über die Verbreitung mediterraner Vogelarten im Gebiet der nördl. Adria. Journ. f. Ornith. 10, 1960, 3, S. 310.

Schaeck, F. de: Bull. soc. zool. Geneve 1, 52, 1907.

Schinz, H. R.: Lämmergeier, 7. Neujahrsblatt d. Naturf. Gesell. Zürich 1805.

— Fauna helvetica, Neuchâtel, 1837, S. 45.

Schlaepfer, A.: Bemerkungen, Übers. d. Verh. d. St. Gall. naturw. Gesellschaft. 1825/26. Cf. Naturhist. Abhandlg. v. Dr. J. G. Schlaepfer.

Schüz, E.: Der Weißkopfgeier (Gyps fulv.) einst Brutvogel der Schwäbischen Alb, Die Vogelwarte. 18, XII, 1955.

— Der Geierstein in der Schwäbischen Alb als einstige Lebensstätte des Weißkopfgeiers (Gyps Fulv.), Jb. Ver. vaterl. Naturkunde Württemberg. 118/119, 1964.

— Altes und Neues über das Vorkommen des Bartgeiers (Gyps barb.) in Ostafrika. Journ. f. Ornith. 99, 1958.

Steinmüller, J.: Alpina I, 194, 195, 1806 und 1809.

Stölker, C.: Versuch einer Vogelfauna d. Kant. St. Gallen u. Appenzell. Ber. ü. d. Tätigkeit d. St. Gallner naturw. Gesellsch. 1866.

Stüber, Dr. E.: Neue Nachweise des Mönchs- oder Kuttengeiers (Aegypius monachus L.) für Österreich, Veröffentlichungen aus d. Haus der Natur, Salzburg 1965/2, S. 27—30.

Stüder, Th. u. Fatio, V.: Gypaetus barbatus L. in Katalog d. Schweiz, Vögel 1889, S. 24—44.

Thönen, W.: Der Bartgeier taucht wieder auf! Ornith. Beob. 54, 178—181, 1957/6.

Tschudi, F. v: Tierleben der Alpenwelt, 11. Auflage.

Tratz, E. P.: Geier und Geieradler im Salzburgischen und nachbarl. Alpengebiet, Jahrb. 1953 und 1954 d. Vereins z. Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere, München.

— Das regelmäßige Auftreten der Gänsegeier im Salzburger Tauerngebiet. Ein noch ungelöstes biol. Rätsel. Zeitschr. d. Landeslehrerver. f. Kärnten, Salzburg, Steiermark und Tirol 1954.

— Der Gänsegeier (Gyps fulvus) und der Bartgeier (Gyps barbatus) in den Salzburger Alpen. Verhandlungen d. XI. Congress. international. ornitholog. 1954.

— Von den Geiern im Lande Salzburg, Unser Lesebuch, 4. Stufe, Heimat Salzburg 1954.

— Von Adlern, Geiern und Geieradlern in den österr. Alpen. 1955.

— Über das regelmäßige Vorkommen von Gänsegeiern und Bartgeiern in den Salzburger Alpen, Zeitschrift f. Jagdwissenschaft, Hamburg I, 1955.

— Die alpine Erweiterung der Population des Bartgeiers De natura tirolensis, Prenn-Festschrift. 1959.

— Ergänzendes zum Vorkommen des europäischen Bartgeiers (Gypaetus barbatus), Anz. d. Ornith. Gesellschft. in Bayern VI, Nr. 5, 1963.

— Lämmergeier zerschmettert doch Knochen, Das Tier 1964/I.

Tschusi v. zu Schmidhoffen, V.: Ein Gedenkblatt an den letzten Tiroler Bartgeier (Gypaetus Barbatus L.) Ornith. Beob. 18, 177—182, 1921.

Vincent, J.: Bartgeier im Berner Oberland, Der Ornith. Beob. 61, 1964, S. 195.

Van de Weghe, J. P.: Une observation nouvelle du Gypaete barbu en Suisse. Nos oiseaux Nr. 298, XXVIII, 1965.

Wartmann, J.: Einige Bemerkungen über die Naturgesch. d. bärtig. Geieradlers (Gyps. barb.) Bericht ü. d. Tätigk. d. St. Gallner naturw. Gesellsch. 1867—68, S. 66—82.

Wüst, W.: Wieder ein Bartgeier (Gyps barb.) bei Rauris, Anz. d. Ornith. Gesellsch. Bayerns VI, 5, 1963, S. 472.

Zschokke, F.: Lämmergeier i. d. Schweiz, Jahrb. d. Ornith. Gesellsch. Basel, 1904, Ornith. Beob. 4, 96, 1905.

Das Hochrheingebiet* und das Problem der Hochrheinschiffahrt

Von *Dietrich Barsch*, Basel

Der reizenden, an landschaftlichen Schönheiten reichen Flußstrecke des Rheines zwischen Bodensee und Oberrhein, die gemeinhin als Hochrhein bezeichnet wird, ist die folgende Skizze gewidmet, die durch die Diskussion um die Hochrheinschiffahrt eine gewisse Aktualität erhält [1]). Die mit diesem Projekt verbundenen Probleme sind natürlich nur von der Kenntnis des Gesamtraumes her zu beurteilen. Es ist deshalb unsere Absicht, in kurzer Form eine Einführung in den Gesamtraum (Abb. 1) zu geben, und die heutige Kulturlandschaft durch einige Photographien zu veranschaulichen. Im letzten Abschnitt soll dann speziell auf die Hochrheinschiffahrt eingegangen werden.

---

* Das Manuskript wurde im Juni 1964 abgeschlossen; seitherige Änderungen wurden — soweit wie möglich — noch berücksichtigt.

[1]) Befürwortet wird das Projekt vor allem von Seiten der Binnenschiffahrtsverbände. Ihre Meinung wird stets von der in Basel erscheinenden Zeitschrift „Strom und See" vertreten. Die Gegner des Planes haben sich unter anderem in dem „Nordostschweizerischen Komitee gegen die Hochrheinschiffahrt" und im Rheinaubund zusammengeschlossen. Sie kommen vorwiegend in den Zeitschriften „Natur und Mensch" und „Schweizer Naturschutz" zu Wort. Hinweise auf weiteres Schrifttum findet man schnell in den genannten Periodica bzw. im hier angefügten Literaturverzeichnis.

Anmerkung während des Druckes: Nach Pressemitteilungen (Basler Nachrichten vom 4. 3. 1967, Nr. 139) hat der derzeitige Bundesverkehrsminister Leber in Stuttgart darauf hingewiesen, daß die Bundesrepublik zur Zeit keine Mittel für eine Schiffbarmachung des Hochrheins bereitstellen kann.

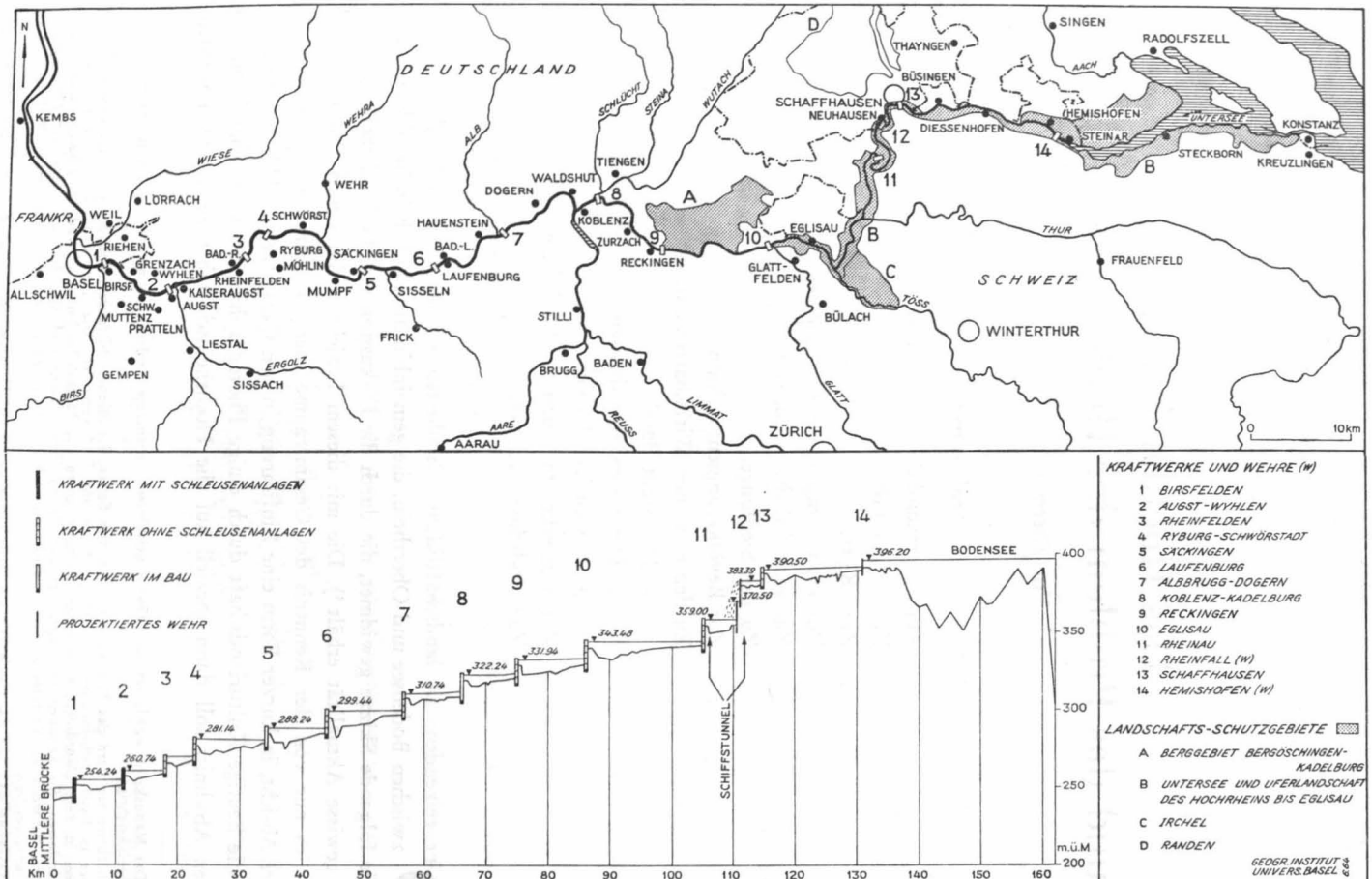


Abb. 1 Übersichtsskizze des Hochrheingebietes und der geplanten Wasserstraße (unter Benutzung des offiziellen Planes)

Auch in dem vielgegliederten Rheinsystem bildet der Hochrhein eine Besonderheit. Er trägt deshalb nicht zu Unrecht einen eigenen Namen, der ihm meines Wissens von F. Haas (1910) gegeben wurde. Seine Einordnung in das Flußsystem des Rheins ist aus der folgenden, in Anlehnung an R. Lauterborn (1916—18) durchgeführten und heute allgemein üblichen Gliederung des gesamten Stromes ersichtlich:

Quellgebiet (Quellrhein):	Vorder- und Hinterrhein (mit ihren Zuflüssen) bis zur Vereinigung bei Reichenau.
Alpenrhein:	Von Reichenau bis zum Einfluß in den Bodensee.
Seerhein:	Vom Einfluß in den Bodensee bis zum Ausfluß bei Stein a. Rhein.
Hochrhein:	Von Stein a. Rhein bis Basel.
Oberrhein:	Von Basel bis zum Eintritt ins Rheinische Schiefergebirge bei Bingen.
Mittelrhein:	Von Bingen bis zum Austritt aus dem Rheinischen Schiefergebirge bei Bonn.
Niederrhein:	Von Bonn bis zur Aufspaltung in mehrere Arme.
Mündungsrhein:	Von der Aufspaltung in mehrere Arme bis zur Mündung in die Nordsee.

Uns interessiert hier nur die genauere Abgrenzung des Hochrheins. Sie ist beim Ausfluß aus dem Bodensee durch Stein a. Rhein eindeutig festgelegt, wie man sich mit einem Blick von der Brücke gegen den Untersee leicht überzeugen kann. Bei der Bestimmung der unteren Grenze bei Basel ergibt sich folgende Schwierigkeit: Mit dem Überfließen der Rheintalflexur auf der Höhe des Grenzacher Hornes (oberhalb Basels) erreicht der Fluß geologisch gesehen den Oberrheingraben. Die für diesen Flußabschnitt typische verwilderte Flußstrecke begann vor der Korrektion in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts kurz unterhalb von Basel. Die Stadt Basel selbst ist an der günstigen Stelle oberhalb des sich verzweigenden Stromes angelegt worden. Sie ist heute nicht nur als Endpunkt der Rheinschiffahrt Umschlagstelle für den Verkehr über den Jura, sondern natürlicherweise ebenso Ausgangspunkt der Verkehrslinien entlang des Hochrheins, wenn auch diese Funktion wegen der politischen Verhältnisse nicht so deutlich ausgeprägt ist. Nicht zuletzt bildet die Tatsache, daß sich der Strom erst in Basel selbst in dem berühmten Rheinknie von der Ost-West-Richtung nach Norden wendet, eine weitere Bestätigung für unsere Ansicht, daß die Grenze zwischen Hochrhein und Oberrhein an der Mittleren Brücke bei Basel zu ziehen ist.

Die zu behandelnde Flußstrecke ist nun genau benannt und umrissen, nicht aber der zu behandelnde Raum. Wir haben ihn oben als „Hochrheingebiet" bezeichnet. An anderen Möglichkeiten standen „Hochrheintal" oder in Anlehnung an F. Metz (1925) und K. H. Paffen (1953), die für entsprechende vom Rhein durchflossene Räume die Namen Ober-, Mittel- und Niederrheinlande geprägt haben, der entsprechende Terminus „Hochrheinlande" zur Verfügung. Dieser Begriff muß abgelehnt werden, da er nicht dem eher kleinräumigen Charakter unseres Gebietes entspricht und da die

Oberrheinlande im Sinne von F. Metz noch einen großen Teil des Hochrheingebietes umfassen. Der Name „Hochrheintal" wird im folgenden Abschnitt über die naturräumliche Gliederung unseres Gebietes diskutiert werden.

Zur naturräumlichen Gliederung [1])

In der Karte der naturräumlichen Gliederung Deutschlands liegt für die rechtsufrigen, überwiegend deutschen Gebiete eine gute Einteilung vor; für die linksufrigen, schweizerischen Gebiete fehlt bisher eine solche. Die großen Einheiten sind aber auch hier nicht schwer aufzuzeigen, so daß wir insgesamt folgende Großräume (Abb. 2) unterscheiden können:

1. Oberrheingraben.
2. Schwarzwald.
3. Tafeljura mit seiner Fortsetzung im Randen und in der Schwäbischen Alb.
4. Schweizer Mittelland mit der Fortsetzung über das Bodenseegebiet zum deutschen Alpenvorland.
5. Hochrheingebiet.

Problematisch wird diese Gliederung jedoch, sobald man sich den Einzelheiten zuwendet. Im Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands wird als naturräumliche Einheit das Hochrheintal genannt. Es soll von Schaffhausen bis Basel reichen, seine Grenzen, vor allem auf der Schweizer Seite, sind aber auf der zugehörigen Karte nicht eingetragen. Zusammen mit dem Dinkelberg bildet es nach dem „Handbuch" das Hochrheingebiet. Wir können uns diesem Vorschlag aus verschiedenen Gründen nicht anschließen und müssen deshalb die Raumeinheit Hochrheingebiet und Hochrheintal neu und — wie sich herausstellen wird — größer fassen.

Zunächst ist es unlogisch, daß das Hochrheintal erst bei Schaffhausen, der Hochrhein dagegen schon bei Stein a. Rhein beginnt, denn der Strom fließt hier überall in einem „Tal". Falls man die Rheinstrecke von Schaffhausen bis Basel als selbständige Einheit kennzeichnen will, sollte man zunächst den Namen Hochrhein aufgeben, die Flußstrecke Stein a. Rhein—Schaffhausen noch zum Seerhein (?) zählen und das restliche Stromstück nach dem Vorschlag von H. Hassinger (1927) als Jurarhein bezeichnen. Da jedoch nach unserer Meinung die Abgrenzung Hochrhein—Seerhein bei Stein a. Rhein gut festgelegt ist (Endmoräne des Rheingletschers, erstes Zusammentreten der Ufer zum Brückenschlag usw.), ist es folgerichtig, auch das Hochrheintal bei Stein a. Rhein beginnen zu lassen. Der Fluß fließt hier mit geringem Gefälle im intramoränen Bereich des Rheingletschers und der betreffende Talabschnitt soll nach der zentral in ihm liegenden kleinen Stadt Diessenhofen als Diessenhofener Hochrheintal bezeichnet werden.

---

[1]) Für zahlreiche Anregungen und Diskussionsbemerkungen besonders für die in diesem Abschnitt angeschnittenen Probleme bin ich Herrn Prof. Dr. *H. Annaheim*, Direktor des Geographischen Institutes der Universität Basel, sehr verbunden.

Anmerkung während des Druckes: Inzwischen ist in dem unter Leitung von *H. Annaheim* erarbeiteten Strukturatlanten Nordwestschweiz, Oberelsaß, Südschwarzwald eine Karte der naturräumlichen Zonierung der Region Basel erschienen. Der Bearbeiter, *W. Gallusser*, übernimmt für das Hochrheingebiet die hier vorgeschlagene Gliederung.

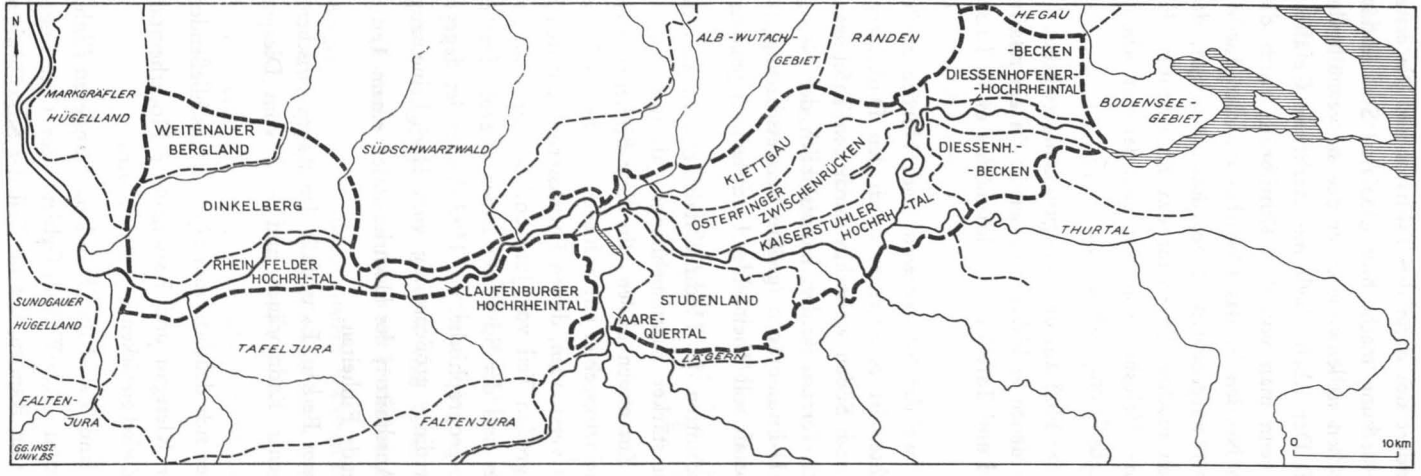


Abb. 2 Naturräumliche Gliederung des Hochrheingebietes

Bei Schaffhausen ändert sich dann der Talcharakter: Die erste Schnellenstrecke tritt auf, die Moränenüberdeckung macht fluvioglazialen Schotterflächen Platz, die Kalkgesteine des Juras tauchen stellenweise unter den sie verhüllenden tertiären und quartären Sedimenten auf. Der Rhein fließt mit stärkerem Gefälle in einem noch immer relativ breiten Tal, wenn man von dem Durchbruch durch die Molasse östlich von Eglisau absieht. Nach Norden ist das Hochrheintal klar durch einen aus jurassischen und tertiären Gesteinen aufgebauten Höhenrücken begrenzt, den ich den Osterfinger Zwischenrücken nennen möchte. Er trennt das Kaiserstuhler Hochrheintal, d. h. den Abschnitt Schaffhausen—Waldshut, vom Klettgau, der dem Rhein während der Glazialzeiten zeitweise als Abflußrinne gedient hat.

Bei Waldshut tritt der Fluß aus der Übergangszone zwischen jurassischen und mittelländischen Formen, in denen er bisher geflossen ist, in ein relativ enges Durchbruchstal zwischen Schwarzwald und Tafeljura ein. Ich möchte es als Laufenburger Hochrheintal bezeichnen.

Erst bei Säckingen, wo der Schwarzwald nach Norden zurücktritt, öffnet sich das Tal wieder. Zur Rechten ist es begrenzt durch den Dinkelberg, mit dem es manche Gemeinsamkeit teilt, nach Süden weiterhin durch den Tafeljura. Bestimmt wird dieser Abschnitt durch breite Terrassenfelder, hauptsächlich der Niederterrasse und nur bei Möhlin der mit Riß II-Endmoränen (größte Vergletscherung) bedeckten Hochterrasse. Diese offene Tallandschaft soll Rheinfelder Hochrheintal genannt werden.

Den einzelnen Abschnitten des Hochrheintales müssen aber noch weitere Raumeinheiten, die mit ihnen stärker zusammenhängen als mit den benachbarten Regionen, angegliedert werden. Zusammen bilden alle diese Einheiten das Hochrheingebiet, das scharf vom Hochrheineinzugsgebiet unterschieden werden muß. Unter Hochrheineinzugsgebiet wird der Raum verstanden, dessen Entwässerung auf den Hochrhein ausgerichtet ist. Er umfaßt einen großen Teil von Jura und Schwarzwald sowie weite Gebiete des Schweizer Mittellandes und der Schweizer Alpen (Aare!). Das Hochrheineinzugsgebiet bildet also eine hydro-geographische, das Hochrheingebiet dagegen eine naturräumliche Raumeinheit, die allerdings größenmäßig vom Hochrheineinzugsgebiet umfaßt wird.

Zu den einzelnen Abschnitten des Hochrheintales, einem Teil des Hochrheingebietes, treten nun noch folgende Einheiten.

1. Das Diessenhofener Becken. Es umfaßt den Raum zwischen den Schaffhauser und den Stein—Singener Endmoränen und wird vom Diessenhofener Hochrheintal durchschnitten.
2. Der Klettgau, der sich deutlich vom nördlich anschließenden Gebiet abhebt.
3. Der Rücken, der Klettgau und Kaiserstuhler Hochrheintal trennt und der hier als Osterfinger Zwischenrücken bezeichnet wird.

Die Räume 2 und 3 sind im „Handbuch" anderen Einheiten zugeordnet. Der Klettgau zählt zum „Alb-Wutach-Gebiet", der Osterfinger Zwischenrücken als „Klettgau-Alb" zum Randen, der als Teil der Schwäbischen Alb angesehen wird. Diese Einteilung kann nicht befriedigen, und so hat schon der Bearbeiter dieses

Abschnittes, F. Huttenlocher, darauf hingewiesen, daß „die Neunkirchener Talweitung (= unser Klettgau) einen Übergang zur Terrassenlandschaft des Hochrheins, der sie auch genetisch zugehört" (2. Lieferung, p. 193), bildet. Der Klettgau, der nach unserem Dafürhalten die Tallandschaft zwischen Neuhausen und Waldshut mit den süd- und südostexponierten Hängen bis zur Wasserscheide gegen die Wutach einnimmt [1]), gehört seiner Genese, seiner Höhenlage, seinem Klima und seinem ganzen Landschaftsbild nach zum Hochrheingebiet und nicht zu den zerschluchteten Gebieten im Einzugsbereich von Wutach und Alb.

Fast ebenso deutlich wie der Klettgau vom Alb-Wutach-Gebiet unterscheidet sich der Osterfinger Zwischenrücken vom Randen, von dem er nicht nur tektonisch, sondern auch topographisch getrennt ist. Zudem ist der Name „Klettgaualb", der ihm im „Handbuch" gegeben worden ist, m. E. nicht gerechtfertigt. Es handelt sich hier nicht um einen Teil der Schwäbischen Alb, sondern um ein Übergangsgebiet zwischen jurassischen und mittelländischen Formen, wie sein Aufbau aus Jurakalken mit stellenweiser starker Überdeckung von Eozän (Bohnerz) und Molasse beweist.

Da wir uns oben entschlossen haben, den Klettgau zum Hochrheingebiet zu zählen, würde der Osterfinger Zwischenrücken als „Alb-Insel" inmitten des Hochrheingebietes zurückbleiben. In Wirklichkeit ist er aber mit Klettgau und Kaiserstuhler Hochrheintal enger verknüpft als mit dem Randen bzw. der Schwäbischen Alb, wie unter anderem auch die kulturräumlichen Verhältnisse beweisen. Wir sehen deshalb auch in ihm eine naturräumliche Einheit des Hochrheingebietes.

4. Das Studenland [2]), ein Übergangsgebiet zwischen Jura und mittelländischer Molasse.
5. Das Aarequertal unterhalb von Brugg.

Beide Räume sind so eng mit dem Hochrhein verknüpft, daß diese Entscheidung wohl nicht weiter diskutiert zu werden braucht.

6. Der Dinkelberg mit den südlichen Talregionen von Wiese und Wehra, der eindeutig, wie schon im „Handbuch" ausgeführt, zum Hochrheingebiet gehört.
7. Das Weitenauer Bergland, eine aus Buntsandstein bestehende und durch Verwerfungen vom nördlich anschließenden Kristallin getrennte Scholle, soll nach einer Anregung von F. Disch ebenfalls dem Hochrheingebiet zugerechnet werden, da es sich schon durch die geringere Höhenlage vom Schwarzwald scharf unterscheidet [3]).

---

[1]) Auf der Landeskarte der Schweiz 1 : 100 000 Blatt Bözberg (Nr. 27) ist der Name Klettgau auch in diesem Tal eingetragen. Er wird übrigens heute nur noch als Landschaftsbezeichnung gebraucht, sein historischer Inhalt ist verlorengegangen.

[2]) Nach einem auf der Landeskarte der Schweiz 1 : 100 000 Blatt Bözberg (Nr. 27) verzeichneten Lokalnamen.

[3]) Im Gegensatz zum Weitenauer Bergland kann das Buntsandsteingebiet nördlich und nordöstlich von Waldshut nicht zum Hochrheingebiet gezählt werden, da es weniger gegen Süden aufgeschlossen ist und auch durch die größere Meereshöhe eher zum Schwarzwald gehört.

Somit ergibt sich für den von uns zu betrachtenden Raum folgende Gliederung:

Hochrheingebiet

1. Diessenhofener Becken mit dem Diessenhofener Hochrheintal.
2. Kaiserstuhler Hochrheintal mit Klettgau, Osterfinger Zwischenrücken, Aarequertal und Studenland.
3. Laufenburger Hochrheintal.
4. Rheinfelder Hochrheintal mit Dinkelberg (unter Einschluß der südlichen Täler von Wiese und Wehra) und Weitenauer Bergland.

Das Hochrheingebiet besitzt also in unserer Gliederung eine sehr viel größere Ausdehnung als die Einheit gleichen Namens im Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Es hat Anteil an den verschiedensten Formkomplexen: So im Westen an dem Schollenmosaik am Rande des Rheingrabens, im Osten an jurassischen und mittelländischen Formen. Im Westen ist sein Klima beeinflußt durch das der Oberrheinebene, im Osten durch das des Bodensees. Dasselbe gilt für die Pflanzenwelt: Vertreter westlicher Arten kommen vom Oberrhein, östliche aus dem Bereich des Bodensees. So bildet das Hochrheingebiet eine Brücke zwischen dem Bodenseebereich resp. dem Mittelland und dem Oberrheingebiet. Es hat deshalb an beiden Anteil, allerdings in durchaus eigenständiger Weise.

Zur Talgeschichte

Schwarzwald und Tafeljura haben lange Zeit im mittleren Tertiär eine sich komplementierende morphologische Entwicklung durchgemacht. So vermutet P. Vosseler, daß sich noch die von ihm untersuchte, sogenannte sarmato-pontische Peneplain des Aargauer Tafeljura in den Schwarzwald hinein fortgesetzt hat. Die Entwicklung der Flachformen im Tafeljura muß also in enger Verbindung mit dem Schwarzwald gestanden haben. Sie bildeten ehemals nur Verebnungen im Vorfeld des höhergelegenen Gebietes, deren Verbindung im Laufe der Jahrmillionen zerstört worden ist. Daß damals kein ostwestgerichtetes Tal bestand, beweisen Juranagelfluh und Vogesenschotter, die von Norden her, von Schwarzwald und Vogesen, im Jura zur Ablagerung kamen. Diese nordsüdgerichteten Schüttungen reichten nach neueren Untersuchungen (vgl. z. B. H. Tobien 1957, J. Bartz 1961) bis ins unterste Pliozän (Pont). Erst danach kann also, vermutlich infolge der sich stärker aufwölbenden Juraketten, die Uraare entstanden sein, deren Schotter wir als unterpliozäne Ablagerungen der Urdonau bei Ulm finden. Etwa zu dieser Zeit müssen sich auch nördlich des Jura und südlich des Schwarzwaldes die Wasser, da ihnen nunmehr der Weg nach Süden (Faltungen im Jura) endgültig versperrt war, in einer ostwestgerichteten Rinne gesammelt haben. Diese zapften (?) die damalige Uraare, den Oberlauf der Urdonau, an und so finden wir Schotter aus dem Einzugsbereich der Aare in den oberpliozänen Sundgauschottern westlich von Basel, die von einer nach Westen gerichteten Strömung abgelagert wurden. Der damalige Fluß wandte sich also bei Basel noch nicht nach Norden, sondern floß nach Westen durch die Burgundische Pforte der Rhône zu und

weiter ins Mittelmeer. Erst zu Beginn des Pleistozäns verschwand im Oberrheingraben die etwa beim Kaiserstuhl gelegene Wasserscheide und der Rhein strömte nun von Basel nach Norden, was durch die ältesten quartären Schotter, den älteren Deckenschotter, belegt wird. Im Laufe des Pleistozäns mit dem Wechsel von klimatisch und tektonisch (Rheingraben?) bedingter Erosion vertiefte der Hochrhein sein Tal mehr und mehr. Östlich von Basel beträgt z. B. der Höhenunterschied zwischen der Auflagerungsfläche des älteren Deckenschotter und dem Akkumulationsniveau der Niederterrassenschotter, in die der Fluß bereits knapp 40 m eingetieft ist, rund 100 m. Das Hochrheintal selbst erfuhr seine heutige Ausgestaltung besonders zur letzten Eiszeit. Wenn auch ältere Schotter noch vorhanden sind und sich sogar bei Möhlin die Endmoränenwälle der größten Vergletscherung (Riß II) prachtvoll erhalten haben, so tritt ihre Bedeutung doch sowohl flächenmäßig wie auch landschaftsbildend hinter den Wirkungen der Würmkaltzeit zurück. Ihre Schottermassen, die zunächst die alten Rinnen zuschütteten und die sich bei Basel in Form eines riesigen Schwemmkegels (C. Troll) in den Oberrheingraben ergossen, wuchsen so hoch (bis auf 280 m NN bei Basel) an, daß sie das gesamte vorwürmeiszeitliche Talbodenrelief verhüllten. Dann schob sich der Rheingletscher bis in die Gegend von Schaffhausen vor und lagerte dort seine Stirnmoränen ab.

Die Zerschneidung der Niederterrasse beginnt; es entstehen die zahlreichen Terrassen und mit dem fortschreitenden Eintiefen des Flusses zeigt sich wieder die Wirkung des eben noch verhüllten Untergrundes. Der Fluß findet seine alten Rinnen im anstehenden Fels nicht wieder, er trifft auf Felsriegel, die er nun in epigenetischen Schnellenstrecken durchbricht. So entstanden z. B. der Laufen bei Laufenburg, das Gewild von Rheinfelden, das Gewild bei Schwörstadt und die Fluh bei Wallbach. Die alten, heute noch mit Schotter gefüllten Rinnen enthalten reiche Grundwasserströme, die für die Trinkwasserversorgung der einzelnen Gemeinden eine große Rolle spielen.

Die schönste und eindruckvollste dieser Epigenesen bildet jedoch der Rheinfall bei Neuhausen. Seine Entstehung sei hier in Anlehnung an A. Heim (1931) wiedergegeben: Schon der altpleistozäne Rhein floß durch die Schaffhauser Gegend. Im Mittelpleistozän erfolgt eine erhebliche Eintiefung, darauf die Ablagerung der Rißschotter in dieser Rinne und nach einer Periode der Erosion die Auffüllung durch die Niederterrassenschotter zur Würmzeit. Nach dem Rückzug der Gletscher aus der Schaffhauser Gegend waren die alten Flußrinnen mit Schottern und Grundmoräne zugeschüttet und der Hochrhein floß unabhängig von ihnen auf den Sedimenten glazialer und fluvioglazialer Herkunft. Mit Beginn der erneuten Eintiefung des Flusses werden zunächst einige Terrassen über 380 m NN (ungefähre Höhe der Oberkante des Rheinfalles) gebildet. Erst als die Zerschneidung unter 380 m griff, konnte der Rheinfall entstehen, da der Fluß damals quer zu seiner alten Rinne im Weißjurakalk (Rauracien/Malm) floß. Die Eintiefung und Ausräumung ging in dem lockeren Schottermaterial sehr viel rascher vor sich als im Anstehenden. Es entstand eine Felsstufe im Fluß und mit der weiteren Eintiefung der heutige Wasserfall. Der Rhein stürzt

also über nichts anderes als über seine ehemalige linke Talseite hinab. Im Gegensatz zu anderen Wasserfällen wird der Rheinfall heute fast gar nicht zurückverlegt, da der Rhein sein gesamtes Geschiebe im Bodensee zurückläßt.

Neben der älteren Anlage und Eintiefung hat also die entscheidende Formung (Entstehung der Niederterrassenfelder, Bildung der Stromschnellen, Lößanwehung usw.) des Hochrheingebietes erst in geologisch jüngster Zeit stattgefunden. Trotzdem sind Veränderungen aus historischer Zeit selten. Das Hochrheingebiet kennt nicht die großen Überschwemmungskatastrophen des Oberrheins („Der Rheinstrom"), und so bleibt als Quelle der Veränderungen nur die die Ufer untergrabende Arbeit des Flusses. So hat man z. B. die rheinseitigen Fundamente der Mauer des Castrum rauracense (heutiges Kaiseraugst) bis heute nicht gefunden. Es muß deshalb vermutet werden, daß der Strom hier Ufer und Mauer im Laufe der Zeiten abgetragen hat. Ähnliches gilt für das ehemals am Fluß gelegene Dorf Dogern, das um 1750 dauernden, die Siedlung bedrohenden Uferabbruchs wegen an den Bergfuß zurückverlegt wurde („Der Rheinstrom"). Auch die Gemeinde Rüdlingen hatte unter ähnlichen Schwierigkeiten zu leiden. In einer Eingabe vom 17. 5. 1819 betont sie, daß seit Mannsgedenken über 100 Jucharten Land (entspricht 35 ha) verloren gegangen seien (H. Krucker p. 46/47). Ausreichende Schutzmaßnahmen wurden hier erst 1870—97 durchgeführt. Nach J. Früh (Bd. I, p. 391) hat sich die Rheinsohle bei Basel (Klingenthaler Fähre unterhalb der Schifflände) in 107 Jahren (1819—1926) nach Messungen des Basler Baudepartementes um 93 cm (von 242,58 auf 241,65 m neuer Horizont) eingetieft. Vermutlich geht diese Veränderung teilweise auch zu Lasten der Korrektionen am Oberrhein, die 1825—1879 durchgeführt wurden.

Zum Klima

Die vom Hochrhein zwischen Schwarzwald und Jura geschaffene Tiefenlinie bildet zugleich die Klimabrücke zwischen den Wärmeinseln des Oberrheingrabens und des Bodenseegebietes. Im Oberrheingebiet erreichen die mittleren Julitemperaturen (1881—1930) zwischen 18 und 19° C, im Bodenseeraum zwischen 17 und 18° C; die mittleren Januartemperaturen liegen am Oberrhein bei 0°, am Bodensee bei —1° bis 0° C. Die Kontinentalität ist im Bodenseegebiet (Jahresschwankung 18,5—19° C) etwas größer als im Oberrheingraben (17,5—18° C).

Im ganzen gesehen ist also der Oberrheingraben thermisch etwas besser gestellt als der Bodenseeraum; beide sind jedoch gegenüber ihrer Umgebung klimatisch stark begünstigt. Durch seine Lage zwischen diesen beiden Räumen, hat das von Schwarzwald und Jura auf einen schmalen Streifen eingeschränkte[1]) Hochrheingebiet ebenfalls Anteil an der klimatischen Gunst der Räume, die es so nicht nur in topographischer Hinsicht verbindet. F. Disch (Lörrach) kommt in seiner am Geographischen Institut der Universität Basel durchgeführten Dissertation zu einer ähnlichen Gliederung. Sein

[1]) Der Unterschied zwischen dem unteren Hochrhein und dem Jura wird z. B. durch die folgende typische Beobachtung belegt: Am Nachmittag des 2. Dezember 1963 schien über Basel und im unteren Birstal die Sonne, südlich der Klus von Grellingen herrschte dagegen dichter Nebel, der keinen einzigen Sonnenstrahl durchschimmern ließ.

subregionaler Klimabezirk Dinkelbergraum, der besonders durch den Einfluß des südlichen Oberrheingrabens geprägt ist, umfaßt die Klimate des Dinkelberges, der anschließenden Talschaften von Wiese und Wehra sowie des Rheinfelder Hochrheintales. Gegen Osten ist er durch den weit nach Süden vorspringenden Hotzenwald abgegrenzt. Hochrheinaufwärts schließt sich daran das Laufenburger Hochrheintal an, dessen Klima einen besonderen Charakter aufweist, der nach unserer Auffassung durch die Brückenfunktion dieses Raumes zwischen den thermisch begünstigten Klimaten des Oberrheingrabens und des Bodenseeraumes zustande kommt.

Tabelle 1:

Mittlere Dauer eines Tagesmittels der Lufttemperatur von mindestens 5° C

Gebiet	Anzahl Tage
Oberrheinebene bei Müllheim	über 240
unteres Hochrheingebiet bei Tiengen	230—240
Bodenseegebiet	220—230
Feldberggebiet	weniger als 180

(nach Klimaatlas Baden-Württemberg Blatt 17)

Die Tabelle zeigt auf den ersten Blick die thermische Gunst des Hochrheingebietes im Vergleich zum Schwarzwaldgebiet, die einst dazu geführt hatte, daß alle Gemeinden am Hochrhein eigene Rebgärten besaßen, die heute allerdings in den meisten Fällen Obstgärten gewichen sind.

Ein ähnliches Verteilungsbild wie bei der Temperatur ergibt sich auch beim Niederschlag: Vom Oberrheingraben, vom Hochrhein und vom Bodenseegebiet aus nimmt die Regenmenge gegen die Schwarzwald- und Jurahöhen gewaltig zu. So beträgt der mittlere Jahresniederschlag um Basel unter 800 mm, auf dem Feldberg aber über 2000 mm! Das Hochrheingebiet erfreut sich so eines relativ trockenen und warmen Klimas.

Zur Hydrographie des Hochrheines

Die erwähnten, an sich unbedeutenden Veränderungen im und am Flußbett des Hochrheines finden z. T. ihre Erklärung in der ausgeglichenen Wasserführung des Stromes, die durch das Retensionsvermögen des Bodensees bedingt ist. Die mittleren monatlichen Abflußmengen sind in Abb. 3 dargestellt. Alle Stationen weisen ein sommerliches Abflußmaximum auf, das allein durch den überwiegend alpinen Einzugsbereich des Hochrheins zu erklären ist. Im Sommer, wenn die Eis- und Schneemassen des Hochgebirges verstärkt abschmelzen, herrscht Hochwasser; im Winter dagegen, wenn das Wasser in fester Form gebunden ist, führen die Flüsse und Bäche der Alpen Niedrigwasser. Dieses sogenannte „alpine Abflußregime" ist also am Hochrhein noch deutlich ausgeprägt, wenn es auch bereits die extremen Spitzen durch den mäßigenden Einfluß des Bodensees verloren hat.

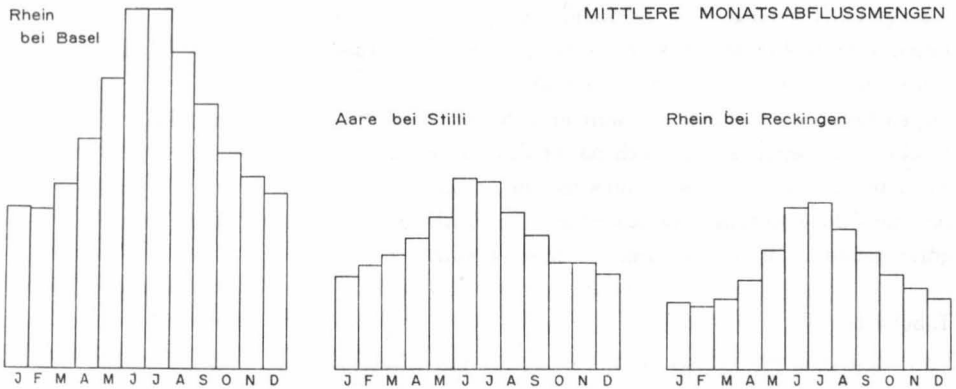


Abb. 3 Diagramm der mittleren monatlichen Abflußmengen am Hochrhein und an der unteren Aare (1 mm entspricht 31,7m³/s)

Die ausgleichende Wirkung des Bodensees zeigt sich vor allem bei der Betrachtung einzelner Hochwasser. Das St. Galler Rheintal wurde z. B. bis zur Korrektion des Alpenrheins häufig von katastrophalen Hochwassern heimgesucht, und auch heute noch eilen Hochwasserwellen von enormem Ausmaß den Alpenrhein herab; sie verebben jedoch im Bodensee und am Hochrhein ist von ihnen überhaupt nichts mehr festzustellen, wie aus der Abbildung 4 zu ersehen ist. Abnormal große Abflußmengen am Hochrhein, etwa bei Basel, sind stets auf besonders starkes Anschwellen der Nebenflüsse des Hochrheins zurückzuführen. Unter ihnen nimmt in dieser Beziehung die wasserreiche Aare den ersten Platz ein, und das in Tabelle 2 gegebene Beispiel, in dem die Aare doppelt so viel Wasser führt wie im Monatsmittel und so den erhöhten Abfluß bei Basel bedingt, kann durchaus als typisch gelten.

Tabelle 2: Abflußmengen bei erhöhter Wasserführung in Basel und an Stationen oberhalb der Stadt

Station	August 1960 Tagesmittel des Abflusses in m³/s						Monatsmittel August m³/s der Periode	
	9.	10.	11.	12	13.	14.		
Neuhausen a. Rheinfall	584	620	611	620	634	661	496	1959—60
Aare b. Stilli	1197	1127	1027	1167	**1328**	1248	663	1935—60
St. Alban (Basel)	2042	1954	1802	2065	**2391**	2270	1337	1808—1960

Ein ähnliches Bild — wie bisher entworfen — ergibt sich bei der Betrachtung der in extremen Fällen abfließenden Wassermengen. Als Maß gilt dabei das Verhältnis von niedrigstem zu größtem Abfluß, das am besten die möglichen Schwankungen in der Wasserführung eines Flusses wiedergibt. Aus den im Hydrographischen Jahrbuch der Schweiz veröffentlichten Angaben lassen sich folgende Werte errechnen:

für den Alpenrhein bei Schmitter (7 km südlich von St. Margrethen): 1 : 65
für den Hochrhein bei Rheinklingen: 1 : 8,7
für den Hochrhein bei Rheinfelden (nach Zufluß der Aare): 1 : 10,9

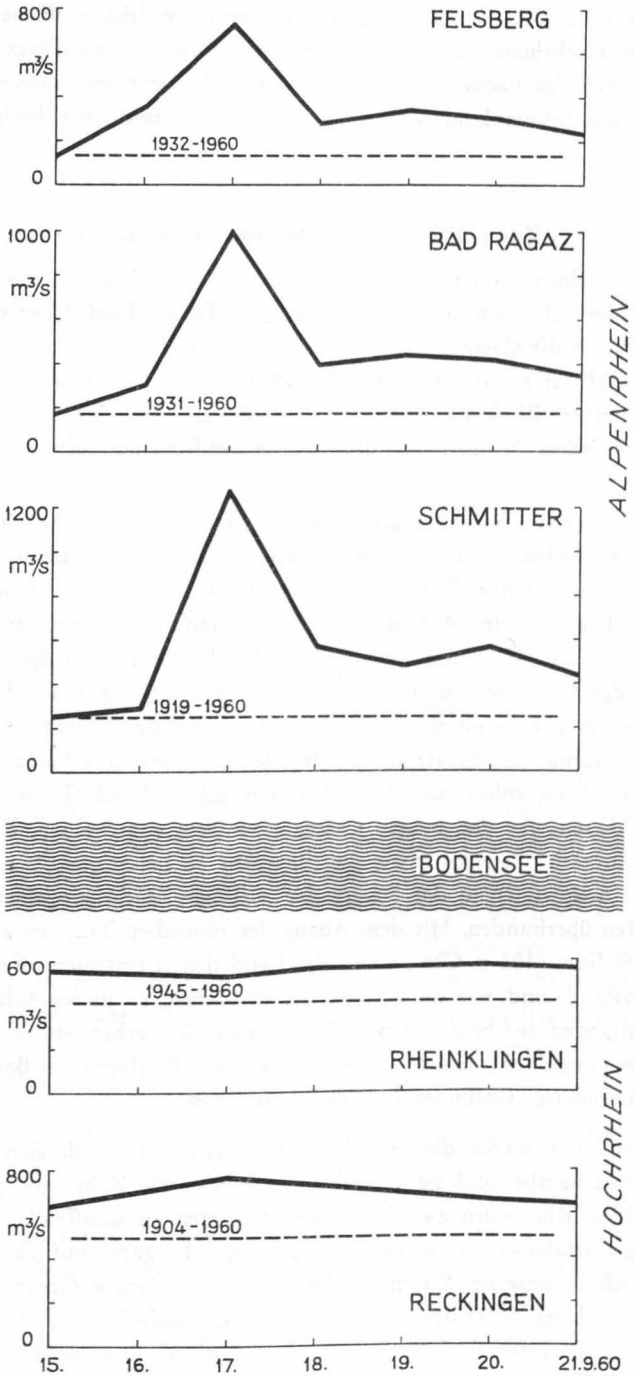


Abb. 4 Die den Alpenrhein heruntereilende Hochwasserwelle verebbt im Bodensee und ist am Hochrhein nicht mehr festzustellen. Die angegebenen Werte sind Tagesmittel, die gestrichelte Linie zeigt die durchschnittliche monatliche Abflußmenge im September an.

Daraus ergibt sich, daß die noch vollkommen unausgeglichene Wasserführung des Alpenrheines am Hochrhein einem ausgeglicheneren Abflußregime Platz gemacht hat (Retensionsvermögen des Bodensees) und daß erst nach der Einmündung der Aare in den Hochrhein die Schwankungsbreite zwischen niedrigstem und höchstem Abfluß wieder zunimmt.

Zur politisch-geographischen Situation

In das eben in seinen naturräumlichen Eigenschaften beschriebene, vom Hochrhein durchflossene Gebiet teilen sich heute die Schweiz und Deutschland. Über weite Strecken bildet der Fluß selbst die Grenze, nur bei Schaffhausen und bei Basel greift das Schweizer Staatsgebiet auf das rechte Ufer über. Bis 1803 besaß andererseits das Haus Habsburg auf der Schweizer Rheinseite ebenfalls ein größeres Gebiet im Fricktal, das damals im Zuge der politischen Neuordnung dem soeben geschaffenen Kanton Aargau zugeteilt wurde.

Blättern wir in der Geschichte zurück, so sehen wir, daß der Hochrhein nicht immer Grenzfluß war. So ließen sich die Römer, nachdem sie das rechtsrheinische Germanien befriedet hatten, auf beiden Seiten des Stromes nieder, wie die Funde römischer „villae" zeigen. Erst mit der Aufgabe des obergermanischen Limes um 260 n. Chr. setzte der Rückzug auf die Hochrheinlinie ein, die dann im Zuge der systematischen Reorganisation der Grenzverteidigung unter den Kaisern Diokletian, Maximian und Valentian besonders gut befestigt wurde. Damals entstanden direkt am linken Ufer das Castrum rauracense (als Ersatz für die bis dahin unbefestigte Stadt Augusta Raurica) und das Castrum robur auf dem Münsterhügel in Basel (L. Berger 1963). Zusammen mit diesen war den beiden Castra gegenüber von Stein a. Rhein (Tasgaetium) und bei Zurzach (Tenedo) sowie den ungefähr 50 befestigten Wachtürmen zwischen Basel und Stein a. Rhein der Schutz des südlichen Hochrheingebietes vor Überraschungsangriffen überbunden. Mit dem Abzug der römischen Truppen auch aus dieser Stellung unter Stilicho (401 n. Chr.) stand das Land den Alemannen offen. Die Grenze am Fluß verschwand, und wie im Anfang die römischen, so finden sich nun die alemannischen Siedlungen auf beiden Seiten des Stromes. Wir erkennen sie noch heute an ihren Namen; es handelt sich um die „-ingen-Orte", wie Bettingen bei Basel, Säckingen, Luttingen b. Laufenburg, Gailingen b. Diessenhofen usw.

Auch im Mittelalter waren die herrschenden Häuser mit Ländereien nördlich und südlich des Flusses begabt, und sie versuchten, wie etwa die Zähringer mit der Gründung Rheinfeldens, Klammern zwischen diesen Gebieten zu schaffen [1]). Erst mit dem Beginn der Auseinandersetzungen zwischen den Habsburgern und der Eidgenossenschaft bildete sich in unserem Raum wieder eine ausgeprägtere Grenze. So bekamen etwa die vier Waldstädte (Rheinfelden, Säckingen, Laufenburg und Waldshut) zu dieser Zeit durch die österreichische Politik eine deutliche Frontstellung gegen Süden. Überfälle und Viehräubereien waren zeitweilig an der Tagesordnung. Im Frieden zu

[1]) Bekannte weitere zähringische Stadtgründungen sind Bern und Freiburg i. Br.

Münster — 1648 — nach dem 30jährigen Krieg wurde die Eidgenossenschaft auch de jure aus dem Deutschen Reich entlassen. Damit war hier eine Grenze etabliert, die mit der Entstehung der modernen Staaten noch schärfer wurde (z. B. Deutscher Zollverein). Trotz aller politischen Trennung hat jedoch das Hochrheingebiet seine kulturräumliche Einheit bewahrt.

Aus der besonderen politisch-geographischen Situation ergeben sich Probleme, die nur in gut nachbarlicher Zusammenarbeit gelöst werden können. Hingewiesen sei hier auf die starke wirtschaftliche Verflechtung der beiderseitigen Grenzgebiete, auf die gemeinsame Nutzung der Wasserkräfte des Hochrheins, auf die gemeinsame Beschlußfassung über die Schiffahrtstraße, auf die gemeinsame Sorge zur Erhaltung der Trinkwasserreserven, aber z. B. auch auf eine gemeinsam anzustrebende Regelung der Fluorschäden, die durch die Abgase einer auf badischem Gebiet liegenden, schweizerischen Aluminiumfabrik im deutsch-schweizerischen Grenzraum angerichtet worden sind.

Zu den Siedlungen

Ein Blick auf die topographischen Karten des Hochrheingebietes zeigt uns, daß — wie überall im südlichen mitteleuropäischen Raum — nicht alle Ortsnamen aus den germanischen Dialekten abgeleitet werden können. Die für uns wichtigste älteste Siedlungsschicht bilden die Dörfer und Städte, deren Namen auf eine kelto-romanische Gründung hinweisen wie Basel (Basilia), Augst (Augusta Raurica), Zurzach (Tenedo), Nuglar (von nucariolum = Nußwäldchen), Gempen (von Campus = Feld) Koblenz (Confluentes), Pratteln (von pratellum = kleine Wiese) und Sissach (von Sissiacum). Man könnte diese Beispiele noch um zahlreiche andere vermehren. Auffällig ist, daß sie besonders im Innern des Tafeljuras (Refugiallagen) häufiger zu sein scheinen. Eine Erklärung dafür bietet die Tatsache, daß viele dieser Ortsnamen erst lange nach der alemannischen Landnahme ins Deutsche übernommen worden sind, wie sich sehr schön nachweisen läßt. So ist der Ortsname Gempen (südöstlich von Basel) wahrscheinlich erst nach der althochdeutschen Lautverschiebung im 6./7. Jahrhundert, die c in ch (heute k geschrieben) überführte, von den Alemannen endgültig übernommen worden (W. Bruckner 1945), d. h. hier ist auch nach der alemannischen Landnahme noch längere Zeit keltoromanisch gesprochen worden.

Beachtenswert ist, daß von all diesen römischen Siedlungen am Hochrhein eigentlich nur Basel, das die Bedeutung von Augst übernommen hat und in seinem Gefolge Lörrach, dessen Name ebenfalls eine vorgermanische Wurzel besitzt, zu Städten aufgestiegen sind. Auch aus den -ingen-Orten der alemannischen Landnahmezeit haben sich außer Säckingen kaum bedeutendere Orte entwickelt. Erst in etwas späterer Zeit entstanden die Siedlungen Schaffhausen, Neuhausen und Waldshut, die heute aufgrund der Verflechtung mit ihrem Umland und aufgrund ihrer Bedeutung für ihre Umgebung städtischen Charakter tragen. Aus politischen und vor allem militärischen Gründen sind jedoch häufig kleinen Siedlungen im Mittelalter die Stadtrechte verliehen worden, doch haben diese rechtlichen Verhältnisse selten ausgereicht, der Ortschaft auch

auf die Dauer städtische Funktionen zu sichern. Ein besonderes Kuriosum dieser Art ist die „Stadt" Hauenstein, die 1961 157 Einwohner aufwies. Sie ist nicht aus einer Markt-, sondern aus einer Burgsiedlung hervorgegangen, die hier an der Stelle eines alten Rheinüberganges mit Fähre (Dt. Städtebuch p. 252) errichtet worden war. Ähnliche Einwohnerzahlen weist Kaiserstuhl auf (1850: 448 E.; 1960: 398 E.), das ebenfalls im Mittelalter Stadtrechte besessen hat. 1294 wird sogar eine Brücke erwähnt. Auffallend ist der dreieckige Grundriß der Stadt, der durch die ehemalige, dreieckige Befestigungsanlage bedingt ist. Basis des Dreiecks ist das Rheinufer.

Im deutschen Staatsgebiet werden solche Siedlungen heute noch als Städte geführt (z. B. in den Statistiken). Im Gegensatz zu Deutschland, wo die Regierung die Stadtrechte auch in der Gegenwart unter gewissen Bedingungen verleihen kann [1]), gibt es in der Schweiz eine solche rechtliche Fixierung der Stadt nicht mehr; hier wird jede Gemeinde mit mehr als 10 000 Einwohnern als Stadt bezeichnet. So gilt Schw. Rheinfelden nach der Schweizer Regelung, obwohl es im Mittelalter die Stadtrechte besessen hat, nicht mehr als Stadt, da es heute (1960) nur rund 5000 Einwohner aufweist; dagegen hat Dt. Rheinfelden, das im Mittelalter noch gar nicht existiert hat, 1922 die Stadtrechte verliehen bekommen (1961: 14 594 Einwohner).

Zur Bevölkerungsentwicklung

Der Versuch, die Bedeutung einer Stadt oder eines Ortes rein statistisch etwa aus der Zahl der Einwohner bestimmen zu wollen, wird mit Recht als zu schematisch abgelehnt; andererseits ergeben sich jedoch aus der Bevölkerungsbewegung der Gemeinden eines bestimmten Raumes zahlreiche Hinweise auf die gegenwätige Dynamik, auf die wirtschaftlichen Schwerpunkte und damit auch auf die Urbanität der einzelnen Zentren. Aus diesem Grund ist in Abbildung 5 für verschiedene Gemeinden aus dem Hochrheingebiet die Bevölkerungsentwicklung seit 1850 dargestellt.

Wir können deutlich drei Gruppen unterscheiden:

1. Gemeinden mit sehr starkem Wachstum seit 1850. Es handelt sich hierbei ausnahmslos um Gemeinden, die 1960 mehr als 10 000 Einwohner hatten. Im einzelnen gehören vor allem Basel, Schaffhausen, Lörrach, Riehen, Säckingen, Dt. Rheinfelden, Waldshut und Neuhausen hierher.
2. Gemeinden mit mittlerer bis geringer Zunahme seit 1850, die sich im Jahrzehnt 1950—60 in positivem Sinne verstärkt hat. Beispiele sind Schw. Rheinfelden und Tiengen.
3. Gemeinden mit nahezu stationärer oder rückläufiger Bevölkerung seit 1850 wie Stein a. Rhein, Eglisau oder Hauenstein.

---

[1]) „Nach der Gemeindeordnung für Baden-Württemberg vom 25. Juli 1955 § 5 Abs. 2 führen die Bezeichnung „Stadt" die Gemeinden, denen diese Bezeichnung nach bisherigem Recht zusteht. Die Landesregierung kann auf Antrag die Bezeichnung „Stadt" an Gemeinden verleihen, die nach Einwohnerzahl, Siedlungsform und ihren kulturellen und wirtschaftlichen Verhältnissen städtisches Gepräge tragen" (zitiert nach Dt. Städtebuch p. 30).

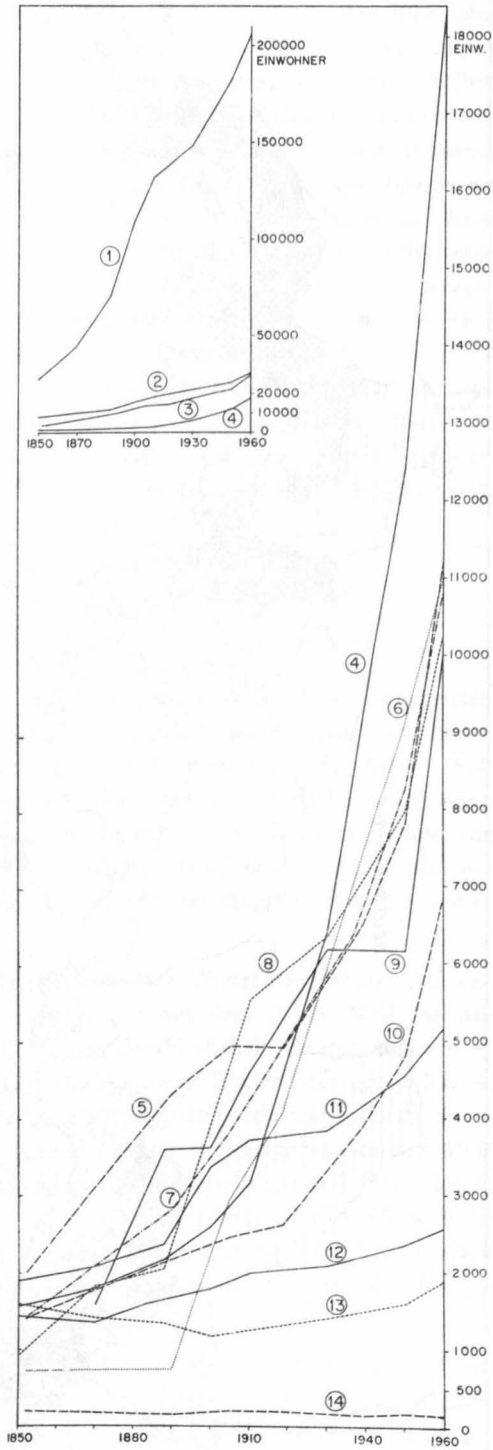


Abb. 5 Diagramm der Bevölkerungsentwickelung ausgewählter Gemeinden des Hochrheingebietes von 1850 bis 1960.

1 *Basel*
2 *Schaffhausen*
3 *Lörrach*
4 *Riehen*
5 *Säckingen*
6 *Bad. Rheinfelden*
7 *Waldshut*
8 *Neuhausen a. Rheinfall*
9 *Birsfelden*
10 *Tiengen*
11 *Schw. Rheinfelden*
12 *Stein a. Rhein*
13 *Eglisau*
14 *Hauenstein*

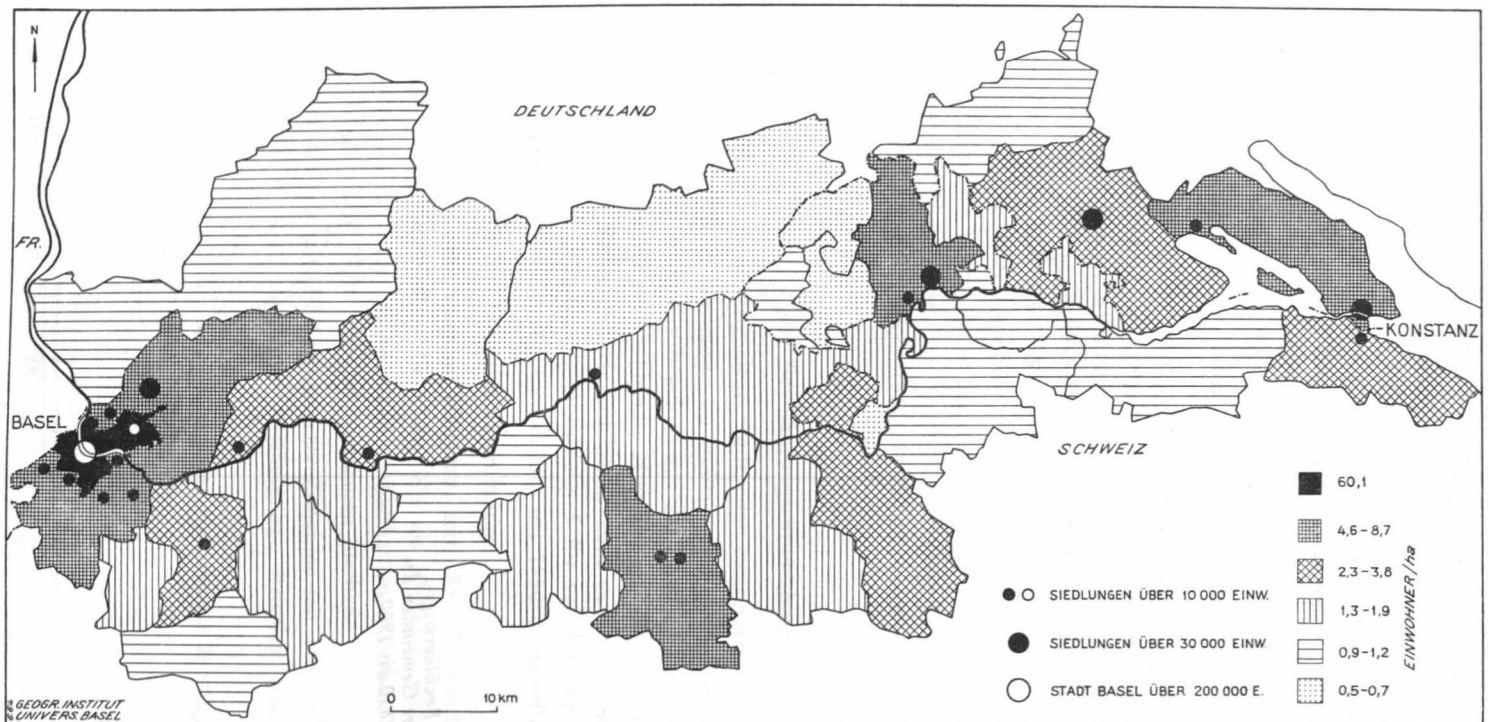


Abb. 6 Karte der Bevölkerungsdichte des Hochrheingebietes (Schweizer Vorlkszählung 1960, Deutsche Volkszählung 1961). Bezugseinheit bilden in der Schweiz die Bezirke. Im deutschen Verwaltungsbereich gibt es keine entsprechende Einheit, da hier zuweilen die Landkreise größer sind als die Kantone in der Schweiz. Ich habe deshalb die Landkreise geteilt, z. B. den Landkreis Lörrach in Lörrach-Süd und Lörrach-Nord, den Landkreis Konstanz in Konstanz-Nord, Konstanz-Mitte und Konstanz-Süd. Dabei zeigt sich sehr schön, daß das Bevölkerungsschwergewicht dieser Landkreise am Hochrhein bzw. am Bodensee liegt.

Schon aus diesen Angaben ist zu ersehen, daß die Entwicklung im einzelnen sehr unterschiedlich verläuft. Als Gebiete eines geringen Wachstums heben sich vor allem das mittlere Hochrheingebiet und der Raum östlich von Schaffhausen heraus. Selbst die etwas grobe Karte der Bevölkerungsdichte (Abb. 6) bestätigt diese Erkenntnis auf nachdrückliche Weise. Die höchsten Dichtewerte finden sich um Basel und Schaffhausen. Aus beiden Abbildungen, der dynamischen und der statischen, läßt sich also leicht erkennen, daß sich die wirtschaftlichen Schwerpunkte des Hochrheingebietes um diese Kerne gruppieren müssen, denn nur dort, wo die Wirtschaft floriert und sich stetig vergrößert, findet eine dauernde und manchmal fast explosive Zunahme der Bevölkerung statt. Aber auch die Karte der Bevölkerungsdichte allein gibt interessante Hinweise auf die regionale Differenzierung der wirtschaftlichen Intensität: So stechen die höheren Teile des Schwarzwaldes deutlich vom eigentlichen Hochrheingebiet ab. Dagegen zeigen der südliche Landkreis Säckingen sowie das untere Glattal noch eine relativ bedeutende Siedlungsdichte. Damit sind gleichzeitig auch zwei weitere Regionen wirtschaftlichen Aufschwunges genannt. Wir werden im folgenden so vorgehen, daß wir einzelnen Schwerpunkten je einen kurzen Abschnitt widmen.

Zu den einzelnen Wirtschaftsräumen

1. Die Stadt Basel:

Am Grenzpunkt zwischen Hoch- und Oberrhein gelegen, kann Basel unbestritten als die bedeutendste Stadt des Hochrheingebietes angesehen werden. Ihre stürmische Entwicklung in den letzten 100 Jahren ist aus der Abbildung 5 zu entnehmen. 1960 betrug die Einwohnerzahl rund 740% derjenigen von 1850. Dieser starke Aufschwung der Stadt ist kein Wunder für den, der ihre ausgezeichnete Verkehrslage kennt, die auch schon in der Vergangenheit, im frühen Mittelalter, Basel über die einst viel bedeutendere römische Stadt Augst triumphieren ließ, wie erst jüngst L. Berger wieder ausgeführt hat.

Als Scharnier und zugleich als Umschlagsort von der Oberrheinschiffahrt auf den Landverkehr bildet dieser Platz nicht nur (zusammen mit dem Hafen Weil für den deutschen Uferteil) den wirtschaftlichen Eckpfeiler des Hochrheingebietes, sondern er ist außerdem auch der Haupteinfuhrort oder — wie man noch treffender gesagt hat — der Seehafen der Schweiz. Gerade die letzte Funktion läßt sich leicht durch einige Zahlen veranschaulichen: Vom gesamten schweizerischen Außenhandel wurden 1963 rund 33% in den Häfen beider Basel umgeschlagen. Von dem Bergverkehr, auf den in diesem Jahr 96% des gesamten Umschlags entfielen, wurden 66% durch die Eisenbahn an ihre Bestimmungsorte gebracht (W. Mangold 1964). Aus der Tabelle 3 ist dazu zu entnehmen, daß fast die gesamte Schweiz von Basel beliefert wird; die Hauptabnehmer sind jedoch die Kantone Bern und Zürich.

Die Bedeutung von Basel erschöpft sich nicht in diesen verkehrs- und handelsmäßigen Beziehungen. Von den 113 052 im Kanton Basel wohnhaften Beschäftigten arbeiteten 1960 43,5% (49 482) in Industrie und Handwerk. In diesen Zahlen ist der Einpendler-

überschuß noch nicht enthalten. H. Annaheim (1963) schätzt die Zahl der Einpendler aus dem schweizer, dem deutschen und dem französischen Umland der Stadt für 1960 auf 30 000! Die Stadt ist also selbst ein Industrieort, auf den unter anderem das untere Hochrheintal ausgerichtet ist; nicht zuletzt ging auch von Basel der Anstoß zur Industrialisierung dieses Gebietes aus: Erinnert sei nur an die frühere Bandweberei, die Posamenterei, die von Basel als Heimarbeit überall in den Basler Tafeljura vergeben worden ist. Wichtiger noch war die Gründung der Textilfabriken in Basel, Baselland und vor allem nach dem Anschluß von Baden (1835) an den deutschen Zollverein auch im Wiesental und auf dem deutschen Ufer des unteren Hochrheines. So standen z. B. von den 3 Fabriken mit mehr als 1000 Arbeitern, die Baden im Jahre 1882 aufwies, 2 im Hochrheingebiet: nämlich die Baumwollfärberei und -druckerei Koechlin und Baumgartner in Lörrach und die Seidenbandweberei Bally in Säckingen, wobei schon die Namen der Firmen auf Schweizer Gründer und Besitzer hinweisen.

Tabelle 3: Die Rheinhäfen beider Basel in Zahlen

1. Verteilung des Ankunftverkehrs 1962 durch die Schweizerischen Bundesbahnen (Strom und See 1963, p. 300):

Bestimmungskanton	Gütermenge t	%	Bestimmungskanton	Gütermenge t	%
Zürich	789 953	11,2	Tessin	66 324	0,9
Bern	659 533	9,3	Graubünden	66 141	0,9
Aargau	522 244	7,4	Neuenburg	63 792	0,9
Solothurn	328 623	4,7	Schwyz	57 173	0,8
Luzern	279 082	4,0	Freiburg	45 460	0,6
Basel-Stadt	234 241 [1])	3,3	Zug	43 764	0,6
St. Gallen	208 107	2,9	Glarus	28 201	0,4
Waadt	198 991	2,8	Uri	16 231	0,2
Thurgau	180 649	2,6	Appenzell A.-Rh.	7 436	0,1
Wallis	120 058	1,7	Obwalden	4 148	0,1
Basel-Landschaft	117 384 [1])	1,7	Nidwalden	3 715	0,1
Genf	91 824	1,3	Appenzell I.-Rh.	306	0,0
Schaffhausen	89 549	1,3	Transitverkehr	513 430	7,3

Total: 4 736 359 = 67,1 % der gesamten Ankunftsmenge

2. Gesamtumschlag 1963 (Strom und See 1964, p. 26):

	t	%
Bergverkehr	7 960 212	96,2
Talverkehr	320 635	3,8
Gesamtumschlag:	8 280 847	100,0

3. Abtransport der angelandeten Güter 1963 (W. Mangold 1964):

	t	%
a) durch die SBB	5 268 088	66,2
b) durch Lastwagen	2 271 335	28,5
c) im Hafen bleibend	420 789	5,3
	7 960 212	100,0

[1]) Die relativ niedrigen Werte für Basel-Stadt und Basel-Landschaft erklären sich unter anderem dadurch, daß sicher ein großer Teil der für die beiden Kantone bestimmten Gütermengen mit Lastwagen direkt im Hafen abgeholt wird.

4. Art und Menge der angelandeten Güter 1963 (Strom und See 1964, p. 26) in t:

	t	%
Flüssige Treib- und Brennstoffe	2 709 260	32,7
Feste Brennstoffe	1 776 337	21,5
Metalle aller Art	1 004 778	12,1
Gewöhnlicher Sand und Kies	626 619	7,6
Getreide und Futtergetreide	554 136	6,7
Übrige Güter	1 989 082	15,6

Ein weiterer, heute im Wirtschaftsleben äußerst wichtiger Zweig der Industrie ist aus der ehemals in Kleinbasel (= das rechtsufrige Basel) betriebenen Färberei entstanden: nämlich die chemische Großindustrie, deren bekannteste Vertreter die Firmen Ciba Aktiengesellschaft, J. R. Geigy A.G., F. Hoffmann-La Roche u. Co. A.G., Sandoz A.G. usw. Weltruf genießen. Aus kleinen Anfängen entwickelten sie sich zu bedeutenden Konzernen mit vielen Zweigniederlassungen. Ihrem Aufschwung folgend haben sich zahlreiche Zulieferungsbetriebe eingefunden und dadurch die industrielle Vielfalt der Stadt vergrößert.

Für uns ist wichtig, daß die starke industrielle Expansion auch ein enormes Bevölkerungswachstum bedingt hat. So leben heute (1960) in der Agglomeration Basel, wie sie durch U. Eichenberger am Geographischen Institut der Universität Basel bestimmt wurde, über 390 000 Menschen, wobei die Bevölkerungsdichte im Gesamtgebiet etwa 3 000 Einwohner pro km² beträgt. Diese Agglomeration umfaßt auch Gemeinden aus dem benachbarten Kanton Baselland, aus Baden (Deutschland) und aus dem Elsaß (Frankreich), da die Stadt schon längst über ihr kleines Gebiet von 37 km² hinaus- und mit diesen Ortschaften zusammengewachsen ist. So ist zu erwarten, daß sich die Verstädterung von Basel aus auch stärker als bisher entlang des Hochrheins ausbreiten wird. Heute schon können, auch wenn sie mit der Stadt noch nicht vollkommen zusammengewachsen sind, die schweizerischen Gemeinden Riehen, Birsfelden, Muttenz und Pratteln und die deutschen Gemeinden Lörrach, Grenzach und Wyhlen als Basler Vororte angesprochen werden [1]). Die Verflechtung der Basler Wirtschaft mit dem Umland der Stadt zeigt sich vor allem darin, daß täglich — wie eben schon erwähnt — ca. 30 000 Menschen zur Arbeit in die Stadt strömen (vgl. Tab. 4).

Tabelle 4: Kanton Basel-Stadt / Ein- und Auspendler

Ein- und Auspendler 1950 (nach Volkszählung 1950, Bd. Basel-Stadt):

Einpendler	aus	Auspendler	nach
11 532	Kanton Basel-Land	2 617	Kanton Basel-Land
1 852	Kanton Solothurn	90	Kanton Solothurn
613	Kanton Aargau	80	Kanton Aargau
436	Kanton Bern	35	Kanton Bern
37	Kanton Zürich	37	Kanton Zürich
1 273	Deutschland	126	Ausland
628 [1])	Frankreich		

[1]) Angeführt sind nur die Gemeinden aus dem Hochrheingebiet.

Da die Zahlen für 1950 durch die seitherige stürmische Entwicklung und durch die Normalisierung der durch den Krieg geschaffenen Verhältnisse inzwischen stark veraltet sind, seien nachfolgend noch einige Zahlen für 1960, die mir erreichbar waren, wiedergegeben:

2. Einpendler 1960

19 911	aus Basel-Landschaft [1])
?	aus der übrigen Schweiz
6 807	aus Deutschland [2])
1 612	aus Frankreich [2])
28 330	

2. Der Raum Schaffhausen:

Am Rhein, in einem kleinen Talkessel, auf den verschiedene Täler des Randen auslaufen, liegt die Stadt Schaffhausen, überragt von der Festung Munot, einem Zeichen alter städtischer Selbstverteidigung (1556 erbaut). Ein alter Markt (1086 erwähnt) und ein lebhafter Handel mit Salz, Spezereien, Korn (Früh Bd. III, p. 108) und Wein, der an den Sonnenhalden selbst gezogen wurde, brachten der Stadt eine erste Blüte, die vor allem aber auch — wie H. Ammann (1953) ausführt — auf der Herstellung und auf dem Verkauf von Leinen- und Barchenttüchern beruhte. Im Mittelalter hatte sich im oberdeutschen Raum zwischen Ulm und Augsburg im Osten und St. Gallen, Konstanz und Schaffhausen im Westen eine Leinen- und Barchentweberei entwickelt, die mehrere Jahrhunderte lang europäische Geltung besaß.

Die heutige Bedeutung der Stadt beruht auf einer späteren Entwicklung von Industrie und Handel. Wir finden in Schaffhausen schon in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts bedeutende Firmen der eisenschaffenden und eisenverarbeitenden Industrie, die sich hier aus kleinen Anfängen (Verarbeitung der einheimischen Erzvorkommen, hauptsächlich Bohnerz des Eozäns wie auch Doggererze) entwickelt hatten. Zu nennen sind das Neher'sche Eisenwerk am Rheinfall und die Fischer'schen Unternehmungen im Mühletal. Doch ging es damals trotz dieser Werke mit der wirtschaftlichen Bedeutung Schaffhausens bergab (vgl. das Diagramm der Bevölkerungsentwicklung Abb. 5). Schaffhausen weist bis gegen 1890 nur eine langsam wachsende Bevölkerung auf. Neben der damaligen, wenig fortschrittlichen wirtschaftlichen Gesinnung (H. Boesch 1951) lag der Grund für diese Stagnation unter anderem darin, daß durch den Anschluß Badens an den deutschen Zollverein das Absatzgebiet des städtischen Produktenhandels verloren ging. Vor allem wurde der Weinhandel mit dem Schwarzwald unterbrochen und die Rebbauern mußten versuchen, in der Schweiz neue Märkte für ihr Erzeugnis zu finden.

---

[1]) Aus: Mitteilung Nr. 7 des Amtes für Gewerbe, Handel und Industrie, Kanton Baselland, Abt. Statistik.
[2]) Aus: *M. Banz* 1964, Tab. 1.

Erst mit dem Anschluß Schaffhausens an das Eisenbahnnetz konnte die Periode wirtschaftlicher Lethargie überwunden werden. Nacheinander wurden die folgenden Bahnen eröffnet:

1857 Schaffhausen—Winterthur („Rheinfallbahn")
1863 Basel—Waldshut—Schaffhausen—Singen—Konstanz
1894 Schaffhausen—Stein a. Rhein
1897 Schaffhausen—Eglisau

Damit wurde Schaffhausen zu einem Eisenbahnknotenpunkt; der Handel belebte sich und auch der industrielle Aufschwung setzte ein. Sichtbaren Ausdruck findet diese Tatsache in dem Anwachsen der Bevölkerungszahlen nicht nur der Stadt, sondern auch der umliegenden Gemeinden, unter denen besonders Neuhausen erwähnt sei, das heute mit Schaffhausen fast völlig zusammengewachsen ist. Ähnlich wie bei Basel, wenn auch in geringerem Maße, haben auch die außerkantonalen, auf dem linken, dem Zürcher Rheinufer liegenden Gemeinden von der Entwicklung der Stadt profitiert, und sie sind heute völlig auf Schaffhausen ausgerichtet, was durch die folgenden Pendlerzahlen, die mir leider nur für 1950 bekannt sind und die sich seither stark vergrößert haben, bewiesen werden möge.

Tabelle 5:

1. Kanton Schaffhausen Ein- und Auspendler 1950
(nach Volkszählung 1950, Bd. Schaffhausen)

Einpendler	von	Auspendler	nach
1 642	Kanton Zürich	515	Kanton Zürich
792	Kanton Thurgau	81	Kanton Thurgau
1	übrige Schweiz	1	übrige Schweiz
3 218 [1])	Deutschland	26	Ausland [2])
5 653		623	

2. Einpendler in die Stadt Schaffhausen 1950
(nach Volkszählung 1950, Bd. Schaffhausen)

1. aus dem Bezirk Schaffhausen	1 655
2. aus den übrigen Bezirken des Kantons Schaffhausen	963
3. aus dem Bezirk Andelfingen (Kanton Zürich)	989
4. aus der übrigen Schweiz	685
5. aus Deutschland	?
	4 292

[1]) August 1956 (aus: *H. Weber* 1957).
[2]) Wohl ausschließlich Deutschland.

Aber auch die deutsche Exklave Büsingen, die völlig von Schweizer Gebiet umschlossen wird, gehört heute zum Wirtschaftsraum Schaffhausen. Seit 1835 (Beitritt Badens zum Deutschen Zollverein) wird die Gemeinde als deutsches Zollausland und seit 1947 als Schweizer Zollinland behandelt, d. h. die Büsinger müssen ihre Einfuhren aus Deutschland an der Schweizer Grenze wie die Schweizer verzollen, und sie dürfen die in Büsingen hergestellten Waren zollfrei und ohne Formalitäten in die Schweiz einführen [1]). Diese gesetzliche Regelung hat natürlich den wirtschaftlichen Anschluß an Schaffhausen stark gefördert, ohne die politische Zugehörigkeit zur Bundesrepublik zu berühren. Gerade die hier auftretenden Probleme sind bezeichnend für diesen politisch so stark zerstückelten Raum. Die verzwickte Grenzführung bedingt, daß der Kanton Schaffhausen in drei voneinander getrennte Parzellen zerfällt und zudem bei einer Fläche von 298,44 km² rund 200 km Grenze [2]) besitzt.

Die Wirtschaft Schaffhausens, die in der Lage ist, Tausende von Pendlern anzuziehen, beruht auch heute noch vorwiegend auf der Metallindustrie. So sind von den rund 25 000 im Kanton wohnhaften Erwerbstätigen nahezu 26% in der Metall- und Maschinenindustrie sowie im Apparatebau beschäftigt. Auf der anderen Seite arbeiten jedoch immer noch 15% in Land- und Forstwirtschaft, ein Wert, der nur knapp unter dem Landesdurchschnitt von 16,5% (Stat. Jb. Schweiz 1954, p. 66) liegt.

Die große Bedeutung der Metallindustrie für Schaffhausen ist, wie wir gesehen haben, hauptsächlich historisch bedingt. Daneben bildete jedoch die Möglichkeit der Wasserkraftnutzung einen weiteren Standortfaktor. Wir finden deshalb heute noch manche Werke am Rheinfall, wenn auch im Zuge der elektrischen Kraftübertragung diese Standorte nicht mehr so günstig sind (Platzmangel) wie früher.

3. Die übrigen Gebiete:

Neben diesen größeren industriellen und wirtschaftlichen Schwerpunkten am Hochrhein existieren aber noch weitere Gebiete mit schon vorhandener oder in Entwicklung begriffener Industrie. Zu nennen ist die Siedlung Schweizerhall [3]) und hinzufügen können wir die Industriebezirke, die sich direkt an die Siedlungen von Muttenz und Pratteln anlehnen. Der heutige Ort Schweizerhall liegt auf der Gemeindegrenze der beiden Siedlungen. Seine wirtschaftliche Grundlage bildet das Salz, das 1836 in 128 m Tiefe erbohrt wurde. Niederlassungen der Basler chemischen Werke entstanden zunächst, um den Rohstoff zu verarbeiten, heute weil in Basel kein Platz mehr für größere Produktionsstätten vorhanden ist, so daß hier nur noch die Verwaltungszentren und Versuchsstationen bleiben. Neben der chemischen haben sich auch andere Industrien angesiedelt: In Pratteln vor allem die Metallindustrie, Firmen des Apparatebaues, eine Waggonfabrik usw. Ein weiterer Kristallisationspunkt für industrielle Niederlassungen bildete sich mit der Errichtung der Hafenanlagen in Birsfelden-Au.

---

[1]) Eine Darstellung der Probleme Büsingens gibt *M. Bolli* (1954) in seiner Arbeit.

[2]) Ein Kreis desselben Flächeninhalts hat einen Umfang von etwa 50 km.

[3]) Auf den Karten meist als Schweizerhalle bezeichnet, was aber, wie *G. Burckhardt* ausführt, nicht korrekt ist. Leider scheint sich jedoch der unrichtigere und häßlichere Name immer mehr durchzusetzen.

Auf der deutschen Hochrheinseite findet sich ein anderes Gebiet interessanter Entwicklung, nämlich Badisch Rheinfelden. Im Gegensatz zu Schweizer Rheinfelden, das vor allem das erbohrte Salz in Salinen verarbeitete und die Sole auch für Heilzwecke nutzbar zu machen wußte (Solbäder), hatte sich auf dem deutschen Ufer keine Stadt entwickelt. Erst als hier im Jahre 1863 auf der Gemarkung des Dorfes Nollingen die Station „Bei Rheinfelden" der Eisenbahnlinie Basel—Waldshut (1856 eröffnet) errichtet wurde, begann auch auf dem rechten Rheinufer die städtische Entwicklung. Der eigentliche Aufschwung trat jedoch erst nach der Errichtung des Kraftwerkes Rheinfelden (1898) ein. Auf der Grundlage der günstig zu erhaltenden Energie siedelten sich zahlreiche Betriebe an. 1920 wurde die Gemeindeverwaltung von Nollingen nach Badisch Rheinfelden verlegt, 1921 das Dorf Warmbach eingemeindet und 1922 wurde die zusammengesetzte Gemeinde zur Stadt erhoben (Bad. Städtebuch p. 355). Inzwischen hat Badisch Rheinfelden nach Größe und Bedeutung seine Schwesterstadt bei weitem überflügelt.

Ein allerdings noch im Stadium der Planung befindliches Zentrum künftiger Entwicklung wird wahrscheinlich das Sisselner Feld werden (Regio Basiliensis 1963, p. 54/56). Die einzelnen daran beteiligten Gemeinden zwischen Mumpf, Sisseln, Laufenburg und Frick haben sich zu einer Planungsgemeinschaft zusammengeschlossen. Zahlreiche bedeutende Unternehmungen haben bereits in dem vorgesehenen Industrieareal größere Landkäufe vorgenommen. Bahnanschluß ist vorgesehen und, wie es scheint, rechnet man auch mit einem Anschluß an die Hochrheinschiffahrt. Es ist nur zu hoffen, daß die hier praktisch auf wilder Wurzel gleich in großem Umfang entstehende Industrie auch einer vernünftigen Planung unterworfen ist.

Für das untere Aaretal ist von E. Bugmann (1960/61) eine andere Entwicklung beschrieben worden: Zu den bereits vorhandenen Gewerbebetrieben kam die Niederlassung von kleineren Fertigungsunternehmen und es scheint, daß hier aus sich heraus eine aufstrebende Region entsteht.

Wenn wir im vorliegenden Abschnitt auch nur einige kleine Ausschnitte aus dem Hochrheingebiet behandelt haben — an weiteren bedeutenden Plätzen seien z. B. noch Säckingen oder Waldshut genannt —, so möge doch klargeworden sein, daß die industrielle Entwicklung auch ohne Hochrheinschiffahrt stattgefunden hat. Wir wollen hier nicht die wirtschaftliche Bedeutung von Wasserstraßen verneinen, doch sei ergänzend auch darauf hingewiesen, daß die Schiffahrt keineswegs in jedem Einzelfall ein Allheilmittel gegen wirtschaftliche Lethargie ist.

Zur Wasserkraftnutzung am Hochrhein

Für die technischen Möglichkeiten der Nutzung von Wasserkräften im Mittelalter war der Hochrhein trotz zahlreicher Gefällsstufen ein zu großer Strom. Man konnte ihn nicht durch Querdämme aufstauen, und so trieb er höchstens an günstigen Stellen einige Wasserräder. Das erste Bauwerk, das die rationellere Nutzung der reichen Wasserkräfte ermöglichte, war der Moser-Damm in Schaffhausen (erbaut 1863—66

in den „Lächen"). Problematisch blieb jedoch die Übertragung der Energie, die zunächst nur mechanisch vorgenommen werden konnte. Erst die Möglichkeit der Umwandlung in Elektrizität erlaubte den Energietransport über größere Entfernungen. Damit wurde die Industrie, die auf die Kraftzufuhr angewiesen war, vom Standort am Wasser unabhängig. Außerdem wurde es möglich, mehr Industrien an der Energie teilhaben zu lassen.

Unter diesen Voraussetzungen wurde mit der vollständigen Erfassung der Wasserkräfte am Hochrhein begonnen, der gerade für diesen Zweck ideale Voraussetzungen bot: relativ ausgeglichene Wasserführung (Bodensee — allerdings mit dem Maximum im Sommer) und ein für einen außeralpinen Strom hohes Gefälle mit zahlreichen Schnellenstrecken. Die Gefällsstufen (zur Entstehung vgl. S. 9) wurden nun mit Ausnahme des Rheinfalles durch Wehre und Schleusen gekrönt, der Fluß aufgestaut und das Wasser häufig in kurzen Kanälen parallel zum Fluß zu den Turbinen geleitet. Der Hochrhein wurde so teilweise von einem Fluß in eine Seentreppe verwandelt und wo früher das Wasser wild und schäumend dahinschoß, dehnen sich nun ruhige Wasserflächen mit geringer Stömung.

Die berühmteste Schnellenstrecke am Hochrhein, der Laufen zu Laufenburg, verschwand als eine der ersten unter den aufgestauten Wassern. Hier hatte man noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts Überlegungen angestellt, ob nicht die Felsen (wie auch die am Rheinfall) weggesprengt werden sollten. Man befürchtete jedoch eine Beeinträchtigung des Salmenfanges, der hier alljährlich rund 30 000 Franken (um 1880) abwarf, und nahm von diesem Plan abstand. Heute gehören allerdings beide, Salmenfang und Schnellenstrecke, der Vergangenheit an [1]).

Im Endausbau werden am Hochrhein 13 Wasserkraftwerke stehen (mit dem kleinen Rheinfallkraftwerk). Davon sind bisher in der Endausführung 9 erstellt, 3 befinden sich im Bau (Schaffhausen, Säckingen und Koblenz) und 1 wird z. Zt. projektiert (Rheinfelden). Das im Bau befindliche Kraftwerk Schaffhausen und das geplante neue Werk Rheinfelden sollen ihre inzwischen veralteten Vorgänger ersetzen. Aus Gründen des Landschaftsschutzes ist man heute dazu übergegangen, geschmackvollere und ins Landschaftsbild besser eingefügte Kraftwerke zu bauen. So stellt m. E. das Werk Birsfelden eine geglückte architektonische Leistung dar. Ferner soll das neue Kraftwerk Säckingen in Flachbauweise ausgeführt werden, wobei die notwendigen Kräne außerhalb des Maschinenhauses angebracht werden und — solange sie nicht eingesetzt sind — wenig sichtbar am Ufer stehen. Allerdings ändert natürlich die geschmackvolle Einpassung ins Landschaftsbild wenig an der Tatsache, daß mit dem Kraftwerkbau und mit dem Aufstau des Flusses ein großer Eingriff in den natürlichen Haushalt vorgenommen wird, dessen Auswirkungen nicht auf den ersten Blick vollkommen übersehen werden können.

---

[1]) Die letzten nennenswerten Fänge (126 Lachse) wurden 1945 gemacht. Man führt diesen Erfolg u. a. auf die Zerstörung des Kembser Werkes unterhalb von Basel zurück. 1958 wurden im aargauischen Rhein noch 4 Lachse erbeutet. Seither sind sie ganz verschwunden. Stauwerke und Wasserverschmutzung haben sie vom Rhein vertrieben.

In den 13 Kraftwerken (vgl. Tab. 6), die der Endausbau am Hochrhein vorsieht, sollen jährlich 4503 Mio. kWh erzeugt werden, das sind etwa 4,4% der 1959 von den Elektrizitätswerken der Bundesrepublik erzeugten Kilowattstunden (Stat. Jb. BR. p. 244). Entsprechend dem Sommermaximum des Abflusses entfallen 56% dieser Energie auf den Sommer.

Da die Ufer des Hochrheins nicht einem Staat allein gehören, mußten auch über die Nutzung der Wasserkräfte Staatsverträge abgeschlossen werden, aus denen hervorgeht, daß die Bundesrepublik und die Schweiz eine gemeinsame Auswertung betreiben wollen. Die erzeugte Energie wird deshalb geteilt: 55,5% erhält die Schweiz, 44,5% die Bundesrepublik.

Tabelle 6: Die Kraftwerke am Hochrhein (aus L. Kolly 1957, ergänzt).

Kraftwerk	Zustand	I	II	III	IV
1. Birsfelden	in Betr.	1955	1300	362 [8])	59
				441 [9])	
2. Augst-Wyhlen	in Betr.	1912	800	316	50
3. Rheinfelden	a) in Betr.	1898	540	164	50
	b) Proj. 1949 [3])	——	1200	436 [8])	50
4. Ryburg-Schwörstadt	in Betr.	1930	1200	732	50
5. Säckingen	im Bau	1965 [5])	1200	370 [8])	50
6. Laufenburg [1])	in Betr.	1914	900	526	50
7. Albbruck-Dogern	in Betr.	1933	1060	532	54
8. Koblenz-Kadelburg	im Bau [4])	——	500	260 [8])	50
9. Rekingen	in Betr.	1941	510	244	50
10. Eglisau	in Betr.	1920	415	233	93
11. Rheinau	in Betr.	1956 [6])	400	215	59
12. Rheinfall [2])	in Betr.	1951	25	38	100
13. Schaffhausen	im Bau	—— [7])	400	160	93
			Bestehend :	3362	
			Im Bau :	790	
			Projektiert:	341	
			Total :	4503	

I Jahr der Inbetriebsetzung
II Ausbauwassermenge in m^3/s
III mögliche Jahresproduktion in Mio kwh
IV Schweizer Kraftanteil in %

[1]) Das Kraftwerk liegt am unteren Ende der ehemals berühmten Schnellenstrecke.
[2]) Kleines Werk; keine Vergrößerung vorgesehen.
[3]) Das Konzessionsgesuch ist bereits eingereicht.
[4]) Seit Anfang Januar 1964 im Bau
[5]) Nach einer Angabe in „Regio basiliensis" Bd. IV (1963) p. 57.
[6]) Der Vollbetrieb wurde erst 1957 aufgenommen.
[7]) Das alte Kraftwerk Schaffhausen war schon 1866 in Betrieb genommen worden (Bau des „Moser-Dammes").
[8]) Nach Abzug des Einstauverlustes in der oberen Stufe.
[9]) Nach Austiefung im Unterwasser.

Zur Hochrheinschiffahrt

Für das eben in knapper Form geschilderte Gebiet besteht ein schon seit langem diskutiertes Projekt: Der Hochrhein soll so ausgebaut werden, daß er einen Verkehr mit Schiffen zuläßt, wie sie auf dem Rhein bis Basel anzutreffen sind. Es erscheint den Gegnern wie den Befürwortern dieses Planes als klar, daß dadurch im Hochrheingebiet zahlreiche Änderungen (unmittelbarer und mittelbarer Art) im heutigen Landschaftsbild hervorgerufen werden. Mit der Behandlung des Projektes wenden wir uns einem Problemkreis zu, der für das zukünftige Aussehen der Kulturlandschaft im Hochrheingebiet von größter Bedeutung ist. Es wird in diesem Zusammenhang vor allem auf die Planung einzugehen sein, deren Aufgabe es ist, nach Abwägen aller Interessen, rechtsverbindliche Pläne und Richtlinien zu schaffen, um so eine harmonische Entwicklung der Kulturlandschaft zu sichern und zu ermöglichen.

Geschichtlich gesehen hat es immer einen gewissen Bootsverkehr auf dem Hochrhein gegeben, was bei den niedrigen Anforderungen, die im Mittelalter an ein schiffbares Gewässer gestellt wurden, nicht weiter verwunderlich ist. Allerdings gab es zwei Stellen, den Laufen zu Laufenburg und den Rheinfall, die nie schiffbar waren. An beiden Orten mußten die Boote entladen und die Waren (und eventuell auch die Boote selbst) auf dem Landwege herumgetragen werden. Am Laufen gab es allerdings noch die Möglichkeit, die entladenen und unbemannten Schiffe von den Laufenknechten an langen Tauen vom Ufer aus durch die Schnellen bugsieren zu lassen. Die Flöße wurden dagegen unbemannt durch die Felsenstrecke geschickt. Sie zerschellten meist schon an der Brücke von Laufenberg, spätestens jedoch in der Schlucht selber. Unterhalb des Laufens wurden die Stämme wieder aufgefischt und erneut zu Flößen zusammengesetzt. Im vorigen Jahrhundert, vor allem seit dem Ausbau der Eisenbahnlinien verschwanden dann Flößerei und Schiffahrt bis auf lokale Reste vom Hochrhein. Die Großschiffahrt, die sich inzwischen auf dem Oberrhein entwickelt hatte, drang zu Anfang dieses Jahrhunderts bis nach Basel vor. Es gelang ihr jedoch nicht — der natürlichen Schwierigkeiten wegen — über Basel hinaus vorzustoßen.

Die rechtlichen Grundlagen der Schiffahrt auf dem Hochrhein bildeten im vorigen Jahrhundert einige Verträge, die damals zwischen der Schweiz und dem Großherzogtum Baden abgeschlossen wurden. Über sie orientiert W. Müller (1957) und W. Fries (1962). Doch kann m. E. aus ihnen keinerlei Anspruch auf eine Schiffbarmachung des Hochrheins abgeleitet werden. Auch die heute noch gültige, revidierte Mannheimer Akte vom 17. Oktober 1868 kann nicht in diesem Sinne interpretiert werden, denn sie garantiert die freie Schiffahrt auf dem Rhein nur, soweit er schiffbar ist. Darunter wird und wurde der Rhein von der Mündung bis zur Mittleren Brücke in Basel verstanden. Darüber hinaus kann die Mannheimer Akte nicht gelten, wenn auch die Schiffahrt bereits bis Birsfelden-Au bzw. bis Rheinfelden vorgestoßen ist. Ebenfalls häufig im Zusammenhang mit der Hochrheinschiffahrt erwähnt wird der Vertrag vom 28. März 1929, in dem sich Deutschland und die Schweiz über die Regulierungsarbeiten zwischen Straßburg und Basel einigten und ferner feststellten, daß eine Weiterführung der Schiffahrt bis zum Bodensee wünschenswert sei. Es wurde be-

stimmt, daß diese vorläufige Zustimmung später, wenn die wirtschaftlichen Möglichkeiten eine Verwirklichung der Schiffahrt bis zum Bodensee zulassen, durch einen weiteren Staatsvertrag präzisiert werden soll. Seither sind 35 Jahre vergangen, und es erscheint als nur zu berechtigt, wenn die damals eingenommenen Standpunkte noch einmal überprüft werden. Ein Zwang zur Verwirklichung der Hochrheinschiffahrt kann (meines Wissens) auch aus diesem Vertrag nicht abgeleitet werden.

Rechtlich ist also der Ausbau des Hochrheins zur modernen Schiffahrtsstraße noch nicht festgelegt. In der Praxis ist jedoch bereits eine wichtige und unabdingbare Voraussetzung geschaffen worden, nämlich der fast vollständige Kraftwerkausbau dieser Flußstrecke. Denn nur durch ihn bzw. durch die mit ihm entstandenen Stauhaltungen wird die nötige Wassertiefe für die Schiffahrt — vor allem über den Schnellenstrecken — gewährleistet. Außerdem kann der große Höhenunterschied zwischen Basel und dem Bodensee von 150 m auf etwa 145 km, d. h. das Gefälle dieses Stromstückes beträgt mehr als 1‰, was für außeralpine Ströme als sehr hoch zu gelten hat, nicht anders als mit einer Schleusentreppe überwunden werden [1]).

Schon daraus ergibt es sich, daß die Schiffahrt auf dem Hochrhein mit anderen Aufwendungen zu rechnen hat als im übrigen schiffbaren Rheingebiet und daß hier nicht einfach ein schon für die Schiffahrt geeigneter Strom an einigen Stellen ausgebaut wird, sondern daß ein vollkommener Kunstbau, eine Schleusentreppe, errichtet werden muß. Die dadurch entstehenden Kosten [2]) sollten auf keinen Fall den beteiligten Staaten allein aufgebürdet werden, sondern in Form von Wegekosten von der Schiffahrt mitgetragen werden. Dasselbe gilt auch für den laufenden Unterhalt der Schiffahrtstraße. Selbstverständlich führt eine solche Abgabe zur Erhöhung der Frachten und es ist möglich, daß bei einzelnen Gütern die Kosten beim Bahntransport nur geringfügig über oder sogar unter denen beim Transport per Schiff liegen. Das würde z. B. für Kohle zutreffen. Bei ihr sind die Frachtersparnisse durch Schifftransport nur gering, größer sind sie bei Mineralölprodukten oder bei Walzstahl, der per Schiff um etwa die Hälfte billiger ins Hochrheingebiet gelangt (vgl. dazu A. Schmitt 1961, W. Fries 1962, F. Stang 1963); aber auch bei diesen Produkten würden die Frachtvorteile bei der Belastung mit Wegekosten zusammenschrumpfen.

Aus diesem Grunde (Belastung durch Wegekosten) sowie aus anderen Unsicherheitsfaktoren, wie der zukünftigen Tarifgestaltung der Bahnen im Konkurrenzkampf gegen die Schiffahrt oder wie der Entwicklung des Öltransportes (Pipelines) [3]), usw., ist es

---

[1]) Die Höhendifferenz von Basel bis zur Nordsee beträgt dagegen nur 240 m auf ca. 800 km, was einem Gefälle von 0,3‰ entspricht.

[2]) Die Kosten für den Ausbau des Hochrheins zur Schiffahrtsstraße dürften auf der Preisbasis 1960 etwa 300 Mio. Fr. betragen. Vorausgesetzt ist dabei der volle Kraftwerkausbau der Flußstrecke. Man vergleiche die Angaben im „Entwurf" und bei *K. Waldner* und *C. Hauri* (1962), bei denen allerdings der Preis von 175 Mio. Fr. für den kleinen Ausbau (jeweils nur eine statt zwei Schleusen) um etwa 100 Mio. Fr. zu niedrig (Druckfehler?) sein dürfte. In den Preisen sind die Kosten für die Errichtung der Hafenanlagen und Umschlagstellen noch nicht enthalten!

[3]) Einen Frachtenrückgang bei den Öltransporten erfährt die Schiffahrt z. Z. auch durch den ungebrochenen Eisenbahntransport von den einzelnen Raffinerien zu den Verbraucherzentren. So besteht z. B. nach Pressemeldungen (Basler Nachrichten Nr. 166 vom 23. 4. 1963) ein Abkommen zwischen der Deutschen Bundesbahn, den Schweizerischen Bundesbahnen und den Schweizer Importeuren über den ungebrochenen Bahntransport von der Esso-Raffinerie Karlsruhe in die Schweiz. Hier tritt also die Bahn bereits erfolgreich mit der Schiffahrt auf einem Stromstück in Wettbewerb, auf dem keine Wegekosten erhoben werden.

äußerst schwierig, genauere Aussagen über die Größe der Frachtersparnisse und der Frachtmenge zu machen, die die Schiffahrt dem Hochrheingebiet bringen wird. Als sicher erscheint jedoch die Tatsache, daß die Schiffahrt durch Frachtvorteile zu einer Aufwertung der industriellen Standorte zumindest am unteren Hochrhein führen wird, wobei hinzugefügt werden muß, daß diese Aufwertung nur die Betriebe erfahren, die Massengüter verarbeiten und die in unmittelbarer Nähe der Wasserstraße liegen. Aber auch diese privatwirtschaftlichen Vorteile werden häufig durch volkswirtschaftliche Überlegungen eingeschränkt. So nimmt z. B. W. Fries für das deutsche Hochrheingebiet an, daß die Privatwirtschaft jährlich etwa 12 bis 18 Mio. DM spart, daß aber demgegenüber Wegekosten von ca. 10 Mio. DM und Verluste der Bahn von 48 Mio. DM entstehen. Unter diesen Verhältnissen wäre eine Verwirklichung der Hochrheinschiffahrt allerdings kaum zu verantworten [1]). Der im Zusammenhang mit den Wegekosten von Schiffahrtskreisen häufig angeführte Vergleich mit Subventionen, die die Eisenbahnen erhalten, hinkt, da die Bahnen in staatlichem Besitz sind und deshalb nicht an Einzelne Gewinne auswerfen [2]). Außerdem haben gerade die staatlichen Eisenbahnen die Aufgabe, den Verkehr in wirtschaftlich schwachen Regionen auch dann aufrecht zu erhalten, wenn es sich nicht rentiert. Es handelt sich dabei um eine Förderungsmaßnahme der Allgemeinheit, die man in einem freien Staat nur in allerseltensten Fällen auch auf andere Bereiche ausdehnen sollte; es sei denn, man habe die Absicht, bestimmten Regionen besondere Entwicklungsimpulse geben zu wollen.

Gerade diese Absicht kann z. B. für das Bodenseegebiet nicht vorliegen, denn wenn der See als Trinkwasserreservoir für weite Regionen der angrenzenden Staaten (Deutschland, Schweiz und Österreich) erhalten werden soll, kann jede weitere Industriealisierung selbst in seinem Einzugsbereich nur zu weiteren Schäden an der Wasserqualität führen. In dem Bericht über das Bodensee-Projekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft (1963) wird sogar gefordert, daß im Umkreis des Bodensees Schutzmaßnahmen durchgeführt werden, wie sie sonst nur für die viel kleineren Trinkwassersperren vorgesehen sind. Die Autoren konnten beweisen, daß die Verunreinigungen, die an einzelnen Stellen durch die Einleitung von Abwässern entstehen, über den ganzen See verbreitet werden und daß heute schon in den Tiefen (40 m), aus denen das Trinkwasser (z. B. für Stuttgart) entnommen wird, und die 1958 noch als gänzlich keimfrei bezeichnet wurden, Fäkalcolibakterien und typhöse Krankheitserreger auftreten. Zu den Verunreinigungen durch die Abwässer kommen außerdem noch die aus der Luft, die sich aus dem Niederschlag des Gemisches von Abgasen, Auspuffgasen und von abgeriebenen Teilchen der geteerten Straßen (Benzypren!) zusammensetzen. Besonders in der Nähe von Industriebetrieben fanden sich auf der Eisdecke des Sees (Winter 62/63) Phosphate in einer Menge von 1,6 mg/l. Die Verfasser warnen deshalb vor

---

[1]) In einem soeben erschienenen Aufsatz kommt auch *H. Thiele* (1964) aus ähnlichen Gründen zu der Auffassung, daß der Ausbau des Hochrheines eine volkswirtschaftliche Fehlinvestition darstellen würde. Die beklagte „Revierferne" des Hochrheingebietes werde zudem heute durch die Nähe zum Kerngebiet der EWG, dem Oberrheingraben, in sein Gegenteil verkehrt. Durch die Raffinerien in Karlsruhe und Straßburg sowie in Heilbronn (geplant) besteht außerdem die Möglichkeit, Energieträger z. T. im Güternahverkehr mit der Bahn günstig heranzutransportieren.

[2]) Es sei hier nur ergänzend darauf hingewiesen, daß auch die Schiffahrt in Deutschland bereits subventioniert wird (Befreiung von Umsatz- und Beförderungssteuer, Befreiung vom Mineralölzoll).

jeder weiteren Industrialisierung am Bodensee. Daß die Gefahren, die sich aus einer noch stärkeren Verunreinigung des Bodensees ergeben, auch allgemein gesehen werden, zeigt der Kampf gegen den Bau der Erdölleitung am Ostufer des Bodensees. Ein Rohrbruch könnte hier katastrophale Folgen haben. Die Schiffahrt weist natürlich darauf hin, daß sie selbst wenig zur Gewässerverschmutzung beiträgt. Doch stellen wir uns nur vor, daß ein Tanker auf dem Bodensee verunglückt und sein Öl verliert; dieselbe Katastrophe, die man bei der Pipeline abzuwenden sucht, würde eintreten.

Man wird deshalb einer Schiffahrt bis zum Bodensee (wenn überhaupt) nur mit großen Einschränkungen zustimmen können, so daß sie sich wahrscheinlich überhaupt nicht rentiert. Letzthin hat deshalb das Innenministerium von Baden-Württemberg in einer Denkschrift aus Sorge um die Erhaltung der bestehenden kulturlandschaftlichen Verhältnisse am Bodensee und aus Furcht vor einer weiteren Belastung des Sees durch Abwässer vorgeschlagen, den Hochrhein nur bis Waldshut auszubauen.

Doch kehren wir zunächst zur geplanten Wasserstraße zurück. Bevor der Hochrhein mit normalen Rheinschiffen befahren werden kann, müssen an den meisten Kraftwerken noch Schleusen eingerichtet werden (Abb. 1). Von den 20 Brücken oberhalb von Basel lassen 13 eine Schiffahrt in ihrem heutigen Zustande nicht zu, d. h. sie müßten gehoben oder umgebaut werden. Darüber hinaus ist mit folgenden Schwierigkeiten zu rechnen, wie aus den bisherigen Plänen hervorgeht („Entwurf" sowie K. Waldner und C. Hauri 1962).

1. Beim Kraftwerk Albbruck-Dogern muß im Rhein eine Fahrrinne ausgehoben werden, da sich der Oberwasserkanal des Elektrizitätswerkes von 3,4 km Länge, der parallel zum Rhein geführt ist (Umgehung des Schwaderloher Laufen) für die Schiffahrt als ungeeignet erwiesen hat.
2. Die Rheinschleife bei Rheinau wird für die Kraftnutzung durch einen Stollen ungefähr an ihrer schmalsten Stelle durchschnitten. Da die Schiffahrt die enge Flußschleife nicht benutzen kann, soll für sie ein 625 m langer Schiffahrtstunnel parallel zum Kraftwerkstollen gebaut werden.
3. Umgehung des Rheinfalles. Da die Empfindlichkeit weiter Bevölkerungskreise gegen Eingriffe in das Landschaftsbild des Rheinfalles bekannt ist, haben sich die Projektverfasser bemüht, hier besondere Rücksichten walten zu lassen. So soll der Rheinfall durch einen Tunnel umgangen werden, der unter dem Schloß Laufen hindurchgeführt wird. Die beiden Schleusen, mit deren Hilfe der Höhenunterschied von 26 m zwischen Ober- und Unterwasser überwunden werden soll, liegen vor dem unteren Tunneleingang westlich der Ortschaft Dachsen, d. h. vom Rheinfall durch eine Flußbiegung getrennt. Etwas unschöner erscheint mir der Plan für die obere Tunneleinfahrt. Hier muß nicht nur ein Dachwehr quer über den Rhein gebaut werden, sondern darüber hinaus ist es notwendig, eine Fahrrinne bis zum Tunnel auszuheben, eine Trennmauer im Rhein zwischen Fluß und Schiffahrtsstraße zu erbauen und außerdem eine Kiesaufschüttung vorzunehmen, um den Schiffen ein sicheres Ankern vor dem Tunnel zu ermöglichen. Diese Anlagen sind alle etwa 500 m oberhalb des

Rheinfalles vorgesehen. Eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes erscheint deshalb — trotz aller Bemühungen der Projektverfasser — als nicht ganz ausgeschlossen.

Darüber hinaus ergibt sich noch ein weiteres Problem: Die Doppelschleuse am Tunnelausgang verbraucht selbstverständlich Wasser, das nicht über den Rheinfall gegangen ist, sondern durch den Tunnel. Es ist deshalb möglich, daß dadurch eine zusätzliche Beeinträchtigung des Rheinfalles entsteht. Nach Projekt sollen je nach Größe des Ausbaues beim niedrigsten schiffbaren Wasserstand (175 m^3/s) 1,9 bis 3,3% und beim höchsten schiffbaren Wasserstand 0,33 bis 0,65% der über den Rheinfall abfließenden Wassermenge durch den Kanal geleitet werden. Das sind jedoch nur Mittelwerte. Im Extremfall kann der momentane Wasserentzug bei einer Wasserführung von 500 m^3/s zwischen 7,2 und 9,6% betragen („Entwurf ...", p. 132). Das heißt, es können innerhalb weniger Minuten dem Strom zwischen 36 und 48 m^3/s entzogen werden; bei dem niedrigsten schiffbaren Wasserstand würde diese Menge 20 bis 27% der Wasserführung ausmachen. Abhilfe könnte nur ein Verzicht auf diese schnelle Füllung der Schleusen bieten, so daß derartig hohe Verbrauchsspitzen in jedem Falle vermieden werden.

4. Für die Schiffahrt oberhalb von Schaffhausen bis zum Bodensee ist ein weiterer Eingriff bei Hemishofen nötig. Hier muß ein Wehr erstellt werden, das gleichzeitig der Bodenseeregulierung dienen soll.

Die vorangegangenen Ausführungen mögen gezeigt haben, daß der Realisierung der Hochrheinwasserstraße keine unüberwindlichen technischen Schwierigkeiten entgegenstehen; auch die unmittelbaren Eingriffe in das Landschaftsbild sind — vielleicht abgesehen von den Anlagen oberhalb des Rheinfalles und bei Rheinau — zunächst relativ klein. Das Problem ist aber auch nicht technischer, sondern in erster Linie politischer Natur. Man muß deshalb bei der Beurteilung mehr vom geographischen, raumplanerischen, volkswirtschaftlichen (Frachtkosten usw. s. o.) bzw. kulturellen Gesichtspunkten ausgehen. Berücksichtigt werden müssen außerdem Gewässer- und Landschaftsschutz.

Bisher bestehen zwar im Hochrheingebiet eine Reihe von lokalen Planungsgemeinschaften, doch existiert noch keinerlei verbindliche Planung für das gesamte Gebiet. Die Staatsgrenze erweist sich hier als fast nie überschrittenes Hindernis. Das ist verständlich, wenn man allein die unterschiedlichen Rechtsverhältnisse bedenkt; es bleibt aber unverständlich, wenn man die vielen wirtschaftlichen Verbindungen zwischen den beiden Teilen des Hochrheingebietes und die zahlreichen gemeinsamen Interessen berücksichtigt. Von Basel aus wird deshalb zur Zeit der Versuch gemacht, für die schweizerischen, die deutschen und die französischen Teile der „Regio basiliensis" eine gemeinsame Planung durchzuführen.

Die Hochrheinschiffahrt, deren Verwirklichung sowieso eine deutsch-schweizerische Zusammenarbeit voraussetzt, dürfte ohne eine gemeinsame vorausschauende Planung zu folgendem Chaos führen: Der Standortvorteil, den die Schiffahrt den Werken

zumindest am unteren Hochrhein gibt, die direkt am Wasser liegen, und die sich so einen werkseigenen Umschlagplatz einrichten können (wie übrigens schon an einigen Stellen geschehen), wird die Firmen dazu veranlassen, sich direkt am Ufer zu etablieren; eine Folgerung, die man leicht aus dem Aufsatz von H. Strack (1957) über die deutschen Häfen am Hochrhein ziehen kann.

Von den größeren, bereits mit Industrie versehenen Zentren werden so industrielle Wachstumsspitzen ausgehen, deren Leitlinie die Wasserstraße sein wird. Es besteht deshalb die Gefahr, daß innerhalb von kurzer Zeit eine Industriezeile von beträchtlichem Ausmaß direkt am Fluß entsteht und daß damit die gesamte, heute noch zum Teil natürlich erscheinende Uferlandschaft zerstört wird. Damit ist gleichzeitig der freie Zugang zum Strom unterbunden und das Ufergebiet als Erholungslandschaft völlig ausgeschaltet worden. Das aber wäre unverantwortlich in einer Zeit, in der gerade die Uferpartien von Seen und Flüssen als besonders beliebte Ausflugs- und Erholungsziele gelten [1]).

Um diese nicht sehr angenehmen Perspektiven etwas zu mildern, bedarf es eines für alle verbindlichen Planes, eines sogenannten Flächennutzungsplanes, in dem festgelegt ist, welche Flächen die Umschlagstellen am Strom sowie die übrigen Verkehrsanlagen, die Industriezonen, die agrarisch genutzten Gebiete, die Wohngebiete und die Landschaftsschutzgebiete, die weite Strompartien auf beiden Seiten des Stromes enthalten sollen, einnehmen dürfen, wobei allerdings nur die Art der Nutzung, nicht aber die Art der Gestaltung eines bestimmten Areals festgelegt wird.

Was soll und wird nun eigentlich die Schiffahrt beim Hochrheingebiet bringen? Wir gehen bei der Behandlung dieser Frage am besten von der heutigen Situation aus. Von Basel her hat sich eine deutliche Wachstumsspitze entlang des Hochrheins ausgebildet, welche die deutschen Gemeinden Grenzach und Whylen und die schweizerischen Birsfelden, Muttenz und Pratteln, ja sogar Augst umfaßt. In kurzen Abständen folgen darauf die Zentren der beiden Rheinfelden, von Säckingen und Waldshut. Sie weisen alle ein relativ gutes Wachstum von 1950 bis 1960 auf und zeigen durchweg eine stärkere Industrialisierung. Es erscheint deshalb fraglich, ob es hier wirklich nötig ist, durch die Hochrheinschiffahrt neue Impulse vermitteln zu wollen. So sieht auch F. Stang in der Hochrheinschiffahrt bis Waldshut hauptsächlich ein Mittel, um eine Differenzierung der Industrie am Hochrhein (durch Aufwertung ihrer Standorte) und um eine Auflockerung der Basler Agglomeration zu erreichen.

Anders ist es für das Hochrheingebiet zwischen Waldshut und Neuhausen, wo bisher kaum größere industrielle Niederlassungen existieren. Es besteht aber kein Grund zu der Annahme, daß sich daran durch die Verwirklichung der Hochrheinschiffahrt viel ändern würde, da dieser Raum, abgesehen vom Umland von Schaffhausen-Neuhausen, bereits zum Sogbereich der Agglomeration Zürich gehört, deren Ballungstendenz die Stagnation dieser Region bewirkt.

---

[1]) Die zahlreichen Waldareale außerhalb des Hochrheingebietes, etwa im Jura und im Schwarzwald können in diesem Zusammenhang kaum als vollgültiger Ersatz für die Zerstörung der Uferpartien angesehen werden. Sie sind zudem schwerer erreichbar und auch durch ein rauheres Klima benachteiligt.

Die Hochrheinschiffahrt dürfte deshalb eine unterschiedliche, regional differenzierte Wirkung erzielen. Im Westen, im Raum zwischen Basel und Waldshut, dürfte sie zu einer weiteren Industrialisierung führen, östlich der Aaremündung würden dagegen kaum größere Industrieansiedlungen erfolgen, da sich auch diese meist an schon bestehende Zentren halten. Mit der eventuellen Schiffbarmachung der unteren Aare ist vor allem mit einer verstärkten Industrieansiedlung zwischen der Aare und Zürich zu rechnen. In diesem Zusammenhang wäre es durchaus zu begrüßen, wenn wenigstens das Rheintal zwischen Eglisau und Neuhausen als Landschaftsschutzgebiet in seinem heutigen Zustand erhalten bliebe.

Bisher existieren übrigens nur wenig Landschaftsschutzgebiete am Hochrhein [1]). Auf der Strecke Basel-Waldshut gibt es überhaupt keine. Erst oberhalb von Waldshut ist im Raum zwischen Kaiserstuhl-Tiengen auf der deutschen Seite eine „große unberührte Landschaft an den Hängen der Küssaburg und des Kalten Wangens zwischen dem Klingengraben und dem Rhein", unter Schutz gestellt worden (Landesstelle für Naturschutz 1961). Auf Schweizer Seite sind die Ufergebiete von Eglisau/Glattfelden bis Kreuzlingen unter der Nummer 2.21 in das Inventar der zu erhaltenden Landschaften der Schweiz aufgenommen worden; allerdings besitzt dieses Verzeichnis noch keine Rechtskraft, es stellt vielmehr eine Forderung der an Natur- und Landschaftsschutz interessierten Kreise dar. Am deutschen Uferteil befindet sich nur ein kleines Schutzgebiet bei Rheinau sowie ein größeres am Untersee.

Im ganzen stehen bisher also relativ wenig Gebiete am Hochrhein unter Landschaftsschutz. Es ist daher nötig, daß im Rahmen eines Gesamtplanes auch hier gewisse Fixierungen vorgenommen werden.

Neben den Problemen, die die Hochrheinschiffahrt für Planung und Landschaftsschutz mit sich bringt, müssen vor allem die Fragen des Gewässerschutzes nicht nur am Bodensee, sondern auch am Hochrhein berücksichtigt werden. Zur Zeit leiten die meisten Gemeinden ihre Abwässer ungeklärt in den Fluß. Die Verschmutzung auf der Höhe von Basel ist heute schon recht beträchtlich. Jede weitere, vielleicht sogar durch die Hochrheinschiffahrt bedingte stürmische Entwicklung der Gemeinden würde erstens zu einer noch stärkeren Verschmutzung führen und zweitens durch die zahlreichen neuen Bauaufgaben den Bau von Kläranlagen noch weiter hinausrücken. Es erscheint vordringlicher, die Gewässerverschmutzung einzudämmen und eine erste Sanierung durchzuführen als neue Verschmutzungsquellen zu erschließen, da das schmutzige Flußwasser auch die für die Wasserversorgung wichtigen Grundwasserströme in Mitleidenschaft zieht und da die vermehrten Stauhaltungen den Abbau der organischen Substanzen im Fluß verlangsamen (geringere Sauerstoffzufuhr als bei schnell fließendem Wasser) und dadurch den Grad der Verschmutzung weiter steigern.

Alle diese Gesichtspunkte haben dazu geführt, daß — wie eben schon erwähnt — als Kompromißlösung eine Schiffbarmachung des Hochrheins höchstens bis zur Aaremündung bei Waldshut in Aussicht genommen wird. In der Denkschrift des Innen-

[1]) Von Naturschutzgebieten sei hier abgesehen, da sie meist kleinflächig und nur auf bestimmte Objekte beschränkt sind.

ministeriums von Baden-Württemberg ist dieser Vorschlag dann offiziell gemacht worden. Der Plan hat den Vorteil, daß er den Bodensee weitgehend schützt und daß die vom Standpunkt des Landschaftsschutzes doch zweifelhaften Umgehungen des Rheinfalles und der Rheinschleife bei Rheinau vermieden werden.

Zudem ist es fraglich, ob die Schiffahrt den Regionen oberhalb von Waldshut zu einem wirtschaftlichen Aufschwung verhelfen kann. F. Stang (1963) hat u. a. besonders darauf hingewiesen, daß die Ost-West-Erstreckung des Hochrheins es mit sich bringt, daß viele Güter von Norden an ihre Bestimmungsorte am oberen Hochrhein und Bodensee per Schiff nicht billiger geliefert werden können als per Bahn, da die Schiffahrt zu dem Umweg über Basel gezwungen ist, während die Bahn die einzelnen Stationen auf direktem Wege von Norden erreicht.

Darüber hinaus bleibt bei dieser Lösung für die Schweiz die Möglichkeit offen — falls es überhaupt gewünscht wird — den sogenannten „transhelvetischen Kanal" zu bauen. Der Plan, auf den hier nicht näher eingegangen werden soll, sieht vor, über die untere Aare und die Seen des Schweizer Mittellandes [1]) die Rhône und das Mittelmeer (!) zu erreichen.

Auch unter der Voraussetzung, daß die Schiffahrt auf dem Hochrhein nur bis Waldshut und keinesfalls darüber hinaus vorgetrieben wird, ist es nötig, gewisse Bedingungen zu stellen, von deren Erfüllung die Verwirklichung der Schiffahrt abhängig gemacht werden sollte. Sie sollen im einzelnen dazu dienen, die mit der Schiffahrt sicher verbundenen kulturlandschaftlichen Veränderungen in vernünftige Bahnen zu lenken. Es handelt sich um die folgenden Vorschläge:

1. Festlegung der Beiträge, die die Schiffahrt an die Errichtung der Schiffahrtstraße bzw. an deren Unterhalt zu leisten hat.
2. Rechtliche Fixierung des freien Zuganges zum Ufer.
3. Genaue Bestimmung der einzelnen Umschlagstellen am Hochrhein, ihrer eventuellen Erweiterungsmöglichkeiten und der dazugehörigen Industriezonen.
4. Ausdrücklicher Schutz der übrigen Uferpartien und Erhaltung größerer Areale in Ufernähe als Grünflächen und Erholungsgebiete.
5. Zonen- und Ortsplanungen für die einzelnen Siedlungen (eventuell mit interkommunalem Finanzausgleich, damit nicht jede Gemeinde gezwungen ist, der Gewerbesteuer wegen Industrien anzusiedeln).
6. Reservierung von Grundwasserschutzgebieten.
7. Wirksame Maßnahmen gegen die Gewässerverschmutzung (Kläranlagen).

Punkt 1 soll zunächst Klarheit darüber bringen, bis zu welchem Umfang die Schiffahrt auf dem Hochrhein rentabel wird, wirkliche Transportkostensenkungen bringt und volkswirtschaftlich überhaupt vertretbar ist. Grundsätzlich sollte auf keinen Fall auf Wegekosten verzichtet werden. Die Punkte 2 bis 7 fassen die Grundforderungen

[1]) In Frage kämen hier der Bieler, der Neuenburger und der Genfer See.

an eine vorausschauende Planung zusammen, wobei Punkt 2 es ausdrücklich verhindern soll, daß die Ufergebiete sei es durch Industrie- und Hafenanlagen, sei es durch Villen und Wochenendhäuser der Allgemeinheit entzogen werden [1]).

Nur unter Erfüllung dieser Bedingungen könnte man einer Verwirklichung der Schiffahrt bis Waldshut zustimmen, da sich die durch die Hochrheinschiffahrt ausgelöste Dynamik nur ungenügend abschätzen läßt. Die hier vorgeschlagenen Bedingungen sollen keinen prohibitiven Charakter tragen, doch müssen sie im Interesse einer harmonischen Entwicklung der Kulturlandschaft und im Interesse der heutigen und zukünftigen Bevölkerung dieses Raumes erhoben werden.

Literaturverzeichnis:

Amman, H. (1953): Die Anfänge der Leinenindustrie des Bodenseegebietes, Alemann. Jahrbuch.

Amt für Wasserwirtschaft (1961): Hydrographisches Jahrbuch der Schweiz, Bern.

Annaheim, H. (1950): Die Raumgliederung des Hinterlandes von Basel. Wirtschaft und Verwaltung. Vierteljahreshefte herausgegeb. v. Stat. Amt des Kantons Basel-Stadt.

— (1963): Die Basler Region. Raumstruktur und Raumplanung. In: Akad. Vorträge gehalten an der Uni. Basel, H. 3: Die Wiedervereinigung der Kantone Basel-Stadt und Basel-Land, Basel.

Banz, M. (1964): Die deutschen und französischen Grenzgänger auf dem baselstädtischen Arbeitmarkt. Mitt. des Stat. Amtes des Kantons Basel-Stadt, Nr. 78.

Bartz, J. (1961): Die Entwicklung des Flußnetzes in Süddeutschland. Jahreshefte d. Geolog. Landesamtes in Baden-Württemberg.

Berger, L. (1963): Die Ausgrabungen am Petersplatz in Basel (Ein Beitrag zur Frühgeschichte Basels). Basel.

Blattner, H. (1957): Die Wasserstraße Genfersee—Rhein, genannt der „Transhelvetische Kanal". In: K. A. Walther (1957).

Boesch, H. (1951): Die Unternehmungen von Johann Conrad Fischer. Neujahrsblatt herausgegeben v. d. Naturforsch. Ges. Schaffhausen.

Bodenseeprojekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft (1963): 1. Bericht. Wiesbaden.

Bolli, M. (1954): Die Enklave Büsingen. Diss. Zürich.

Bruckner, W. (1945): Schweizerische Ortsnamenkunde. Basel.

Buchwald, K. (1962): Die voraussichtlichen Auswirkungen der Schiffbarmachung auf die Hochrhein- und Bodenseelandschaft. In: Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg, H. 30.

Bugmann, E. (1960/61): Das unterste Aaretal — gestern, heute, morgen — Regio basiliensis II.

Burckhardt, G. (1925-33): Basler Heimatkunde. 3 Bde. Basel.

Centralbureau f. Meteorologie und Hydrographie im Großherzogtum Baden (1889): Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse. Berlin.

Deutscher Wetterdienst (1953): Klima-Atlas von Baden-Württemberg. Bad Kissingen.

---

[1]) Ein entsprechendes Gesetz existiert schon seit einiger Zeit im Bundesland Bayern

Disch, F. (1960): Wyhlen — vom Wandel eines Dorfes. Leben u. Umwelt 16.

Dollfus, J. (1960): L'Homme et le Rhin. Géographie humaine, 32.

Eberle, R. (1962): Die Bedeutung der Schiffahrt für das deutsche Hochrheingebiet. Planungsgemeinschaft Hochrhein Säckingen Heft Nr. 8.

Eidgn. Post- und Eisenbahndepartement (1942): Entwurf für den Ausbau der Rheinschiffahrtsstraße Basel—Bodensee. Mitt. des Amtes f. Wasserwirtschaft Nr. 35. Bern.

Fries, W. (1962): Schiffahrt auf dem Hochrhein? In: Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg. H. 30.

Früh, H. (1950): Beiträge zur Stadtgeographie von Schaffhausen. Diss. Zürich.

Früh, J. (1930-1938): Geographie der Schweiz. 3 Bde. St. Gallen.

Gradmann, R. (1961): Süddeutschland. 2 Bde. Bad Homburg v. d. Höhe. (Fotomechanischer Nachdruck der 1. Aufl. von 1931).

Gutersohn, H. (1958): Geographie der Schweiz. Bd. I: Jura. Bern.

Haas, F. (1910): Die Najadenfauna des Oberrheins. Abh. Senckenbergsche naturf. Ges.

Hassinger, H. (1927): Basel. Ein geographisches Städtebild. In: Beiträge zur Oberrheinischen Landeskunde. Festschrift zum 22. Deutschen Geographentag.

Heim, A. (1931): Geologie des Rheinfalles. SD. aus „Mitteilungen d. naturf. Ges. Schaffhausen", Heft 10.

Horster (1931): Der Hochrhein als Industriegebiet. In: Der Hochrhein von Konstanz bis Basel. Konstanz.

Huttenlocher, F. (1962): Baden-Württemberg. Kleine geographische Landeskunde. 2. Auflage, Karlsruhe.

Innenministerium Baden-Württemberg (1962): Der Ausbau des Hochrheins zur Schiffahrtsstraße. Teil I. Stuttgart.

Kaltenbach, E. (1922): Beiträge zur Anthropogeographie des Bodenseegebietes. Diss. Basel.

Keyser, E. Herausgeb. (1959): Badisches Städtebuch. Bd. IV des Deutschen Städtebuches.

Kolly, L. (1957): Die technischen Projekte für den Ausbau des Hochrheins zur Kraftnutzung und Schiffahrt. In: K. A. Walther (1957).

Konz, O. (1957): Verbindung des Rheins mit der Donau bei Ulm über den Bodensee. In: K. A. Walther (1957).

Krucker, H. (1926): Wirtschaftsgeographie des Rheingebietes Basel-Bodensee. Verbandsschrift Nr. 39 des Nordostschweizer Schiffahrtsverbandes, St. Gallen.

— (1957): Schweizerische Umschlagstellen am Hochrhein und am Bodensee. In: K. A. Walther (1957).

Kuntschen, F. (1957): Die Kraftwerke am Hochrhein. In: K. A. Walther (1957).

Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege (1961): Verzeichnis der Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete des Landes Baden-Württemberg (Stand 30. 6. 1961). Ludwigsburg.

Lauterborn, R. (1916-18): Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstromes. Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturwiss. Klasse. Abt. B.

Leemann, A. (1958): Revision der Würmterrassen im Rheintal. Geographica Helvetica. Bd. XIII.

Mangold, W. (1964): Rheinschiffahrt und Rheinhäfen beider Basel im Jahre 1963. Strom und See.

Metz, F. (1925): Die Oberrheinlande. Breslau.

— (1931): Der Hochrhein. Eine geographische Skizze. In: Der Hochrhein von Konstanz bis Basel. Konstanz.

Meynen, E. und Schmithüsen, J. Herausgeb. (1955 und 1956): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. 2. und 3. Lief. Remagen.

Paffen, K. H. (1953): Die natürliche Landschaft und ihre räumliche Gliederung. Eine methodische Untersuchung am Beispiel der Mittel- und Niederrheinlande. Forsch. z. Deutschen Landeskunde Bd. 68.

Schib, K. (1959): Die vier Waldstädte. In: F. Metz (Herausgeb.) Vorderösterreich Bd. II. Freiburg i. Br.

— (1961): Geschichte der Stadt Rheinfelden. Rheinfelden.

Schmitt, A. u. Mitwirkung von W. Dumas (1961): Die wirtschaftliche Bedeutung der Kanalisierung des Hochrheins oberhalb von Rheinfelden. In: Zeitschr. f. Verkehrswiss. Jahrgang 32.

Schweizerischer Bund für Naturschutz und Schweizerische Vereinigung für Heimatschutz (1963): Inventar der zu erhaltenden Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung. Olten.

Stang, F. (1963): Verkehrs- und wirtschaftsgeographische Aspekte einer Schiffbarmachung des Hochrheins. In: Studien zur südwest-deutschen Landeskunde. Festschrift zu Ehren von Friedrich Huttenlocher. Bad Godesberg.

Strack, H. (1957): Die deutschen Häfen am Hochrhein und Bodensee. In: K. A. Walther (1957).

Thiele, H. (1964): Hochrheinschiffahrt bis nach Waldshut? Informationen 14. Jg., Nr. 2.

Tobien, H. (1957): Die Bedeutung der unterpliozänen Fossilfundstätte Höwenegg für die Geologie des Hegaus. Jahreshefte d. Geolog. Landesamtes in Baden-Württemberg.

Troll, K. (1926): Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. Forsch. z. Deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. 24, H. 4.

Vosseler, P. (1926): Einige Beziehungen zwischen Schwarzwald und Tafeljura. Eclogae geolog. Helvetiae vol. 19, 3.

Wagner, G. (1950): Einführung in die Erd- und Landschaftsgeschichte mit besonderer Berücksichtigung Süddeutschlands. 2. Aufl. Öhringen.

Waldner, K. und Hauri, C. (1962): Die neuen technischen Grundlagen der Hochrheinschiffahrt. Strom und See. Basel.

Walther, K. A. Herausgeb. (1957): Vom Meer zum Bodensee. Olten.

Weber, H. (1957): Probleme der Grenzgänger am Hochrhein. Planungsgemeinschaft Hochrhein. Säckingen. H. 1.

Erwähnte Zeitschriften:

1. Regio basiliensis (Basel)
2. Schweizer Naturschutz (Basel)
3. Strom und See (Basel)
4. Natur und Mensch (Thayngen)

Statistik:

Veröffentlichungen der verschiedenen statistischen Ämter
der Bundesrepublik (Wiesbaden)
der Schweiz (Bern)
des Landes Baden-Württemberg (Stuttgart)
des Kantons Basel-Stadt (Basel)
des Kantons Basel-Land (Liestal).

Erläuterungen zu den Bildern

Phot. 1 Blick etwa vom Kraftwerk Birsfelden (1955 in Betrieb genommen) gegen Osten ins Rheinfelder Hochrheintal. Im Vorder- und Mittelgrund des Bildes die Lagerareale der Häfen Birsfelden und Au, die mit den Häfen von Basel-Stadt als die „Häfen beider Basel" zusammen verwaltet werden. Links im Bild erkennt man die Gemeinde Grenzach, in der linken unteren Bildecke das Ende der Schleuse Birsfelden, die zusammen mit dem Kraftwerk errichtet werden mußte, da hier schon vor dem Bau des Staues ein Schiffsverkehr möglich war. Allerdings brachte erst der Aufstau für die Hafenanlagen am Strom den sicheren Wasserstand. Das Waldgebiet in der Bildmitte ist die Birsfelder Hard, wo ein Teil des Basler Trinkwassers gewonnen wird. Der Grundwasserstrom muß jedoch schon heute durch Rheinwasser, das man versickern läßt, künstlich angereichert werden. Hinter dem Wald erkennt man am Strom die Siedlung Schweizerhall, die zu zwei Gemeinden (Muttenz und Pratteln) gehört.

Phot. 2 Blick auf das Kraftwerk Augst (1912 in Betrieb genommen) und weiter nach Osten ins Hochrheintal. Auf der linken Bildseite fallen die bewaldeten Hänge des Dinkelberges steil gegen die Niederterrasse ab. Im Hintergrund erhebt sich als mächtige Mauer der Hotzenwald. Dort, wo heute der Augster Stau eine so starke Ausweitung erfährt, befand sich ehemals die Insel Gewerth mit dem Gewerthgut, deren tiefe Lage es mit sich brachte, daß sie heute im aufgestauten Rhein verschwunden ist. An dieser Stelle führte einst eine römische Brücke über den Hochrhein; sie wurde vermutlich schon während der Reorganisation der römischen Grenzverteidigung ersetzt durch eine etwas weiter stromauf liegende Brücke, die das damals neuerrichtete Castrum rauracense (das heutige Kaiseraugst) mit dem rechten Rheinufer verband.

Phot. 3 Blick in den Basler Rheinhafen Kleinhüningen (Becken I) im Februar 1963. Nach einer längeren Niedrigwasserperiode hielt damals eine feste Eisdecke zahlreiche Schiffe fest und legte den gesamten Hafenbetrieb lahm.

Phot. 4 Blick von Nordwesten auf den alten Dorfkern von Muttenz, der durch die vollkommen ummauerte Wehrkirche einen besonderen Akzent erhält. Von diesem Dorfkern gehen strahlenförmig fünf Gassen aus, die zu den einzelnen Wirtschaftsflächen des Dorfes führen (1. zu den Reben am Hang im Hintergrund, 2., 3. und 4. zu den Feldreben, den Wiesen und Äckern auf der Niederterrasse am linken und unteren Bildrand und 5. zu den Äckern auf einer lößbedeckten, höheren Terrasse am rechten Bildrand). Der vorherrschende Haustyp ist das Baselbieter Bauernhaus, ein dreifach quergeteiltes Einhaus, wie es etwa rechts neben der Kirche mit Wohnteil, großer Scheuneneinfahrt und kleinerer Stalltür (hier meist auch noch ein zusätzlicher Weinkeller) gut zu erkennen ist. Durch eine vorausschauende Planung ist es der Gemeindeverwaltung gelungen, den Dorfkern trotz des Funktionswandels (Aufgabe der Landwirtschaft) zu schützen und zu erhalten (vgl. Regio basiliensis I, p. 40/41).

Phot. 5 Die hölzernen Bohrtürme dienen zum Heraufpumpen der Sole, mit deren Hilfe das Steinsalz aus dem mittleren Muschelkalk (ca. 130 m unter der Oberfläche) abgebaut wird. Sie werden heute durch offene Stahlgerüste abgelöst. Die Aufnahme stammt von den Feldern zwischen Ryburg und Möhlin (östlich von Rheinfelden).

Phot. 6—9 Die berühmte Schnellenstrecke des Laufens zu Laufenburg verschwand im Aufstau des 1914 in Betrieb genommenen Kraftwerkes. Die Aufnahmen 6 (bei etwas mehr als mittlerer Wasserführung) und 7 sind Dokumente dieser eindrücklichen Veränderung des Fluß- und Landschaftsbildes. Die beiden Detailaufnahmen 8 (bei Niedrigwasser ca. 1906) und 9 (bei Hochwasser ca. 1909) zeigen die Spannweite des Schauspiels, das hier durch Kraftwerksbau vernichtet wurde. Man beachte insbesondere die beiden stehenden Wellen vor den Häusern von Groß-Laufenburg (Phot. 9).

Phot. 10 Giessen und Altwasser — wie im vorliegenden Bild an der unteren Aare bei Koblenz — sind ein direkt am Hochrhein seltenes Landschaftselement, da keine großen Überschwemmungsbereiche auftreten. Bezeichnenderweise finden sich im Hochrheingebiet solche Altwasser verbunden mit Auewäldern nur bei den Flüssen, die sich infolge plötzlich und stark ändernder Wasserführung eine große Aue und einen größeren Überschwemmungsbereich geschaffen haben, wie etwa die Aare oder die Thur. Die abgebildeten Aare-Altwasser sind bis zum Bau eines Hafens im Zuge der Hochrheinschiffahrt ein Reservat des SBN.

Phot. 11 Der Koblenzer Laufen, der für das Kraftwerk Koblenz-Kadelburg überstaut werden sollte und der nun erhalten bleibt, da die Bauarbeiten am Kraftwerk aus Rentabilitätsgründen nach Pressemitteilungen eingestellt wurden.

Phot. 12 Blick etwa von Süden auf die Rheinschleife von Rheinau. Der Hochrhein, der hier von rechts kommt, bildet einen Doppelmäander. Auf der schmalsten Stelle, auf dem Hals des einen Mäanders, direkt über dem Prallhang in der Bildmitte, ist die Stadt Rheinau errichtet worden, die wahrscheinlich auf eine alemannische Siedlung zurückgeht (853 Rinaugia, 1226 Stadt). Funde eines bronzezeitlichen Refugiums beweisen ein hohes Alter der Siedlungsstelle. Etwas östlich des Ortes liegt auf einer Insel im Strom die ehemalige Benediktinerabtei, die schon beim Ungarneinfall 925 in Blüte gestanden haben soll. Der Rhein ist heute oberhalb der Insel (Wehr!) aufgestaut und das Wasser wird durch einen Stollen, dessen Eingang links neben dem Wehr zu sehen ist, dem Kraftwerk auf der anderen Seite der Schleife zugeführt. Der Stau reicht übrigens von hier 6,5 km stromauf bis ins Rheinfallbecken.

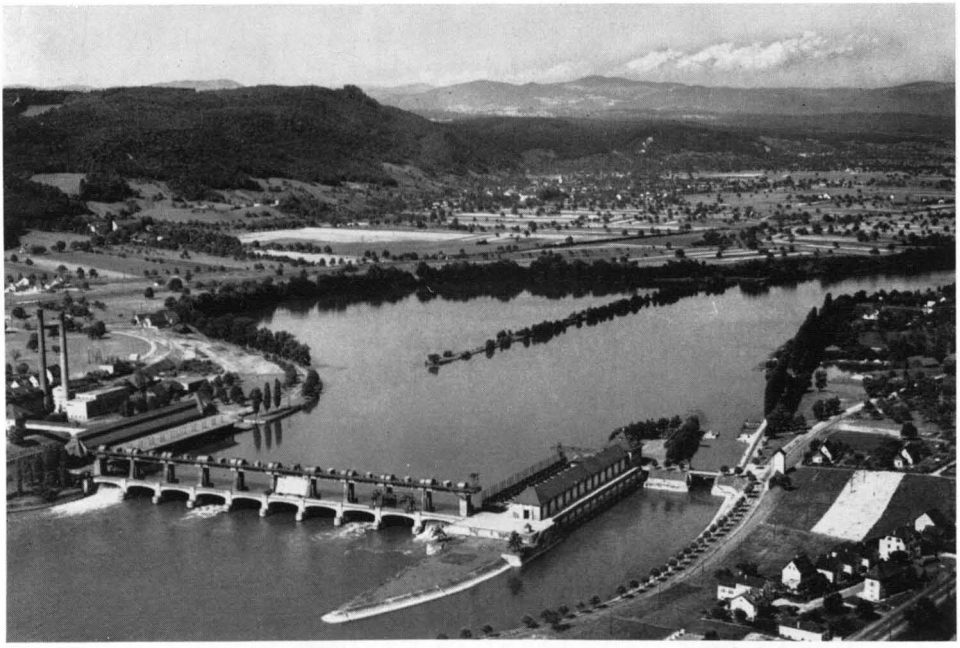
Phot. 13 Ausfluß des Rheins aus dem Untersee (Blick nach Westen). Im Vordergrund Stein a. Rhein mit der Brücke, die als Grenze zwischen Hochrhein und Bodensee angenommen wird. Das Gefälle ist auf diesem obersten Teil des Hochrheins noch sehr gering und so trägt dieses Stromstück den Charakter einer Übergangszone zwischen Seerhein und Hochrhein. Man beachte den glockenförmigen Grundriß der Altstadt von Stein a. Rhein, der im äußeren Häuserring erhalten geblieben ist und die relativ breite, gewundene Hauptstraße, die als Markt dient. Stein a. Rhein ist wie die meisten Städte am Hochrhein eine Doppelstadt. Durchaus ähnliche Siedlungsbilder bieten das alte Basel, Rheinfelden, Laufenburg und Säckingen: auf dem einen Ufer die Hauptsiedlung, auf dem anderen ein kleiner Brückenkopf (= die „mindere Stadt", z. B. Kleinbasel). Der Brückenkopf von Stein a. Rhein weist heute noch durch seinen Namen „Burg" auf das römische Kastell Tasgaetium hin, das hier gestanden hat. Eine zu dem Kastell gehörige Zivilsiedlung lag einst etwas weiter östlich bei Eschenz, in dessen Namen das alte Tasgaetium erhalten ist.

Phot. 14 Der Rheinfall bei Schaffhausen. Dieses Bild wurde anfangs Juli 1965 aufgenommen bei Hochwasser — ca. 1000 m^3/sec.

Phot. 15 Blick auf den Rheinfall nach einer alten Abbildung durch J. G. Seiller. Rechts im Bild auf dem Plateau das Schloß Laufen, links im Mittelgrund einige kleinere Gewerbebetriebe, und rechts das Schlößchen Wörth. Die drei Teile des Rheinfalles werden von rechts nach links als Mühlefall (16 m breit), als Schaffhauser Fall (30 m breit) und als Zürcher Fall (50 m breit) bezeichnet. Dieses Bild des Rheinfalles ist bis in unsere Tage im wesentlichen bewahrt worden, wenn auch zahlreiche bauliche Veränderungen bei den kleineren Gewerbebetrieben und durch den Bau der Bahnbrücke im Winter 1856/57 vorgenommen wurden.

Aufn. Swissair Photo AG, Zürich

Phot. 1 Blick über die Häfen Birsfelden und Au ins Rheinfelder Hochrheintal



Aufn. Swissair Photo AG, Zürich

Phot. 2 Kraftwerk Augst mit Schleuse (Rheinfelder Hochrheintal)

Aufn. D. Barsch, Basel

Phot. 3 Rheinhafen Kleinhüningen (Basel) im Februar 1963

Aufn. Swissair Photo AG, Zürich

Phot. 4 Dorfkern von Muttenz im Rheinfelder Hochrheintal

Aufn. D. Barsch, Basel

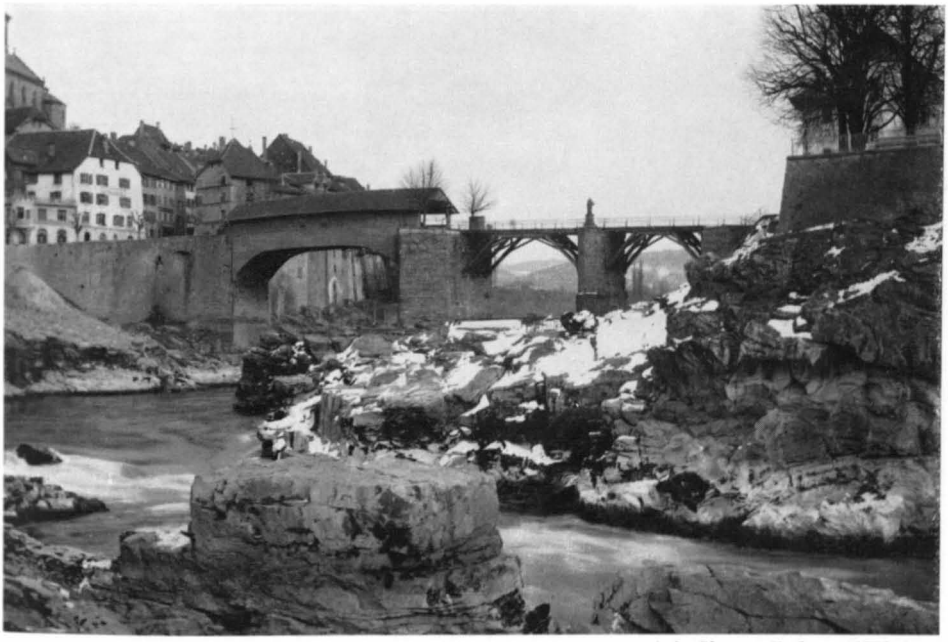
Phot. 5 Bohrtürme östlich von Rheinfelden

Aufn. Photogr. Gersbach, jetzt Photohaus Vieweg, Säckingen

Phot. 6 Laufen von Laufenburg 1906

Aufn. Naturforsch. Ges. Schaffhausen

Phot. 7 Laufen von Laufenburg heute



Aufn. Photogr. Hoffmann SWB, Basel

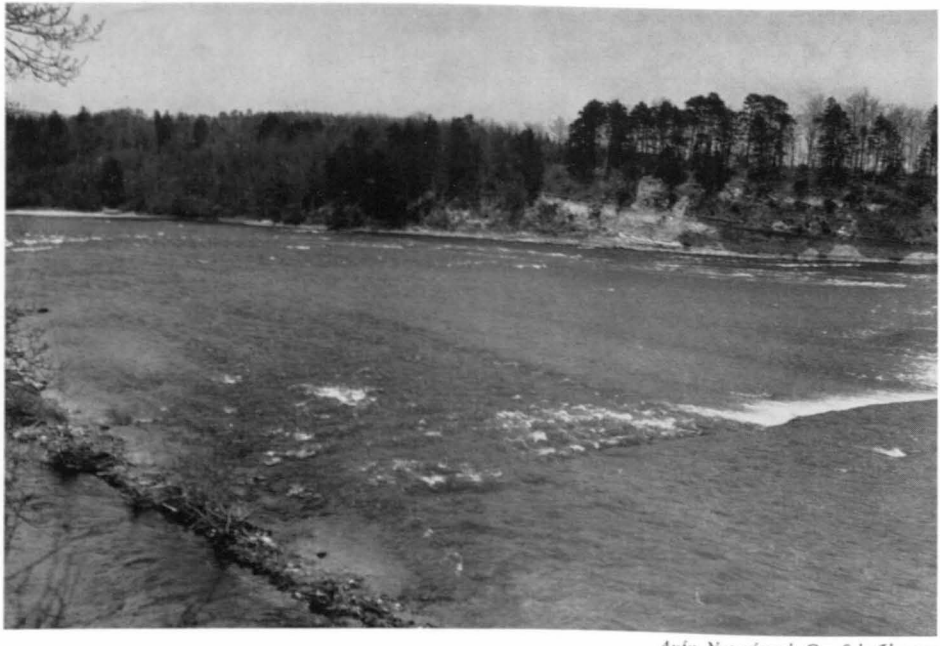
Phot. 8 Der Laufen von Laufenburg bei Niedrigwasser (ca. 1906)

Aufn. Dr. Gerteis, Waldshut

Phot. 9 Der Laufen von Laufenburg bei Hochwasser (ca. 1909)

Aufn. Naturforsch. Ges. Schaffhausen

Phot. 10 Giessen und Altwasser bei Koblenz



Aufn. Naturforsch. Ges. Schaffhausen

Phot. 11 Koblenzer Laufen

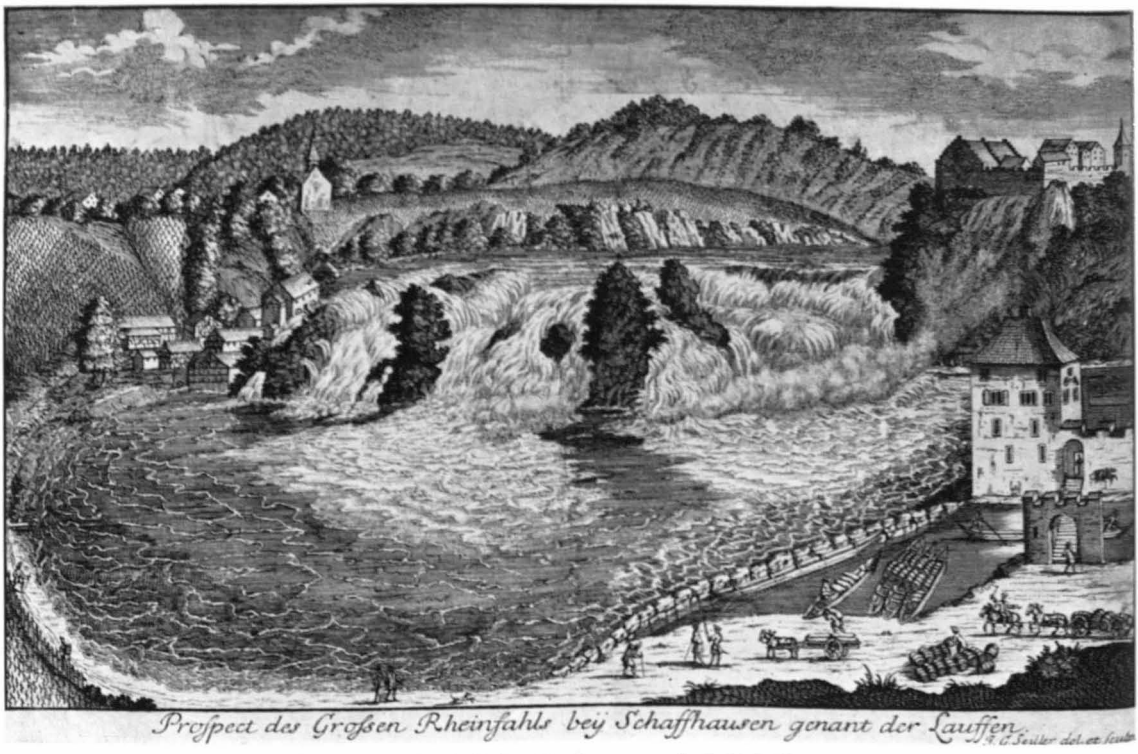
Aufn. Swissair Photo AG, Zürich

Phot. 12 Flußschlinge von Rheinau

Aufn. Swissair Photo AG, Zürich

Phot. 13 Stein a. Rhein: Blick Hochrhein abwärts

Phot. 14
Der Rheinfall bei Schaffhausen
Aufn. H. Bürer, Schaffhausen



Phot. 15 Rheinfall bei Neuhausen nach J. G. Seiller *Aufn. Naturforsch. Ges. Schaffhausen*

Botanisches von der Petzen,
einem wenig bekannten Berg in den Karawanken

Von *Helmut Melzer,* Judenburg/Steiermark

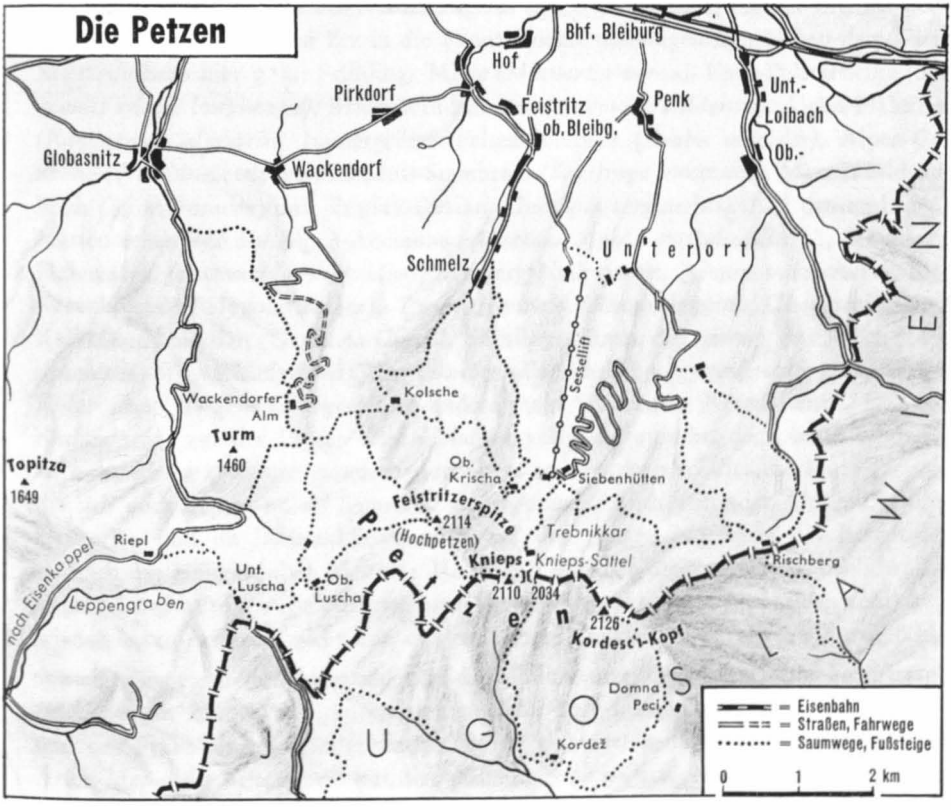
Die Petzen bei Bleiburg in Südost-Kärnten liegt noch ziemlich abseits vom Fremdenstrome, der alljährlich im Sommer dieses Bundesland Österreichs überflutet. Sie gehört den Karawanken an, über deren Kammlinie auf weiten Strecken die Staatsgrenze Österreichs gegen Jugoslawien verläuft. Die Karawanken erreichen im Hochstuhl (Stou) ihre höchste Erhebung von 2236 m, verlieren gegen Osten allmählich an Höhe, um im Ursulaberg, der schon zur Gänze in Jugoslawien liegt, nicht mehr über die Waldgrenze emporzusteigen. Wohl aber trägt die Petzen eine reiche alpine Flora, die uns zu einer Fahrt dorthin in die Südostecke Kärntens verlocken soll.

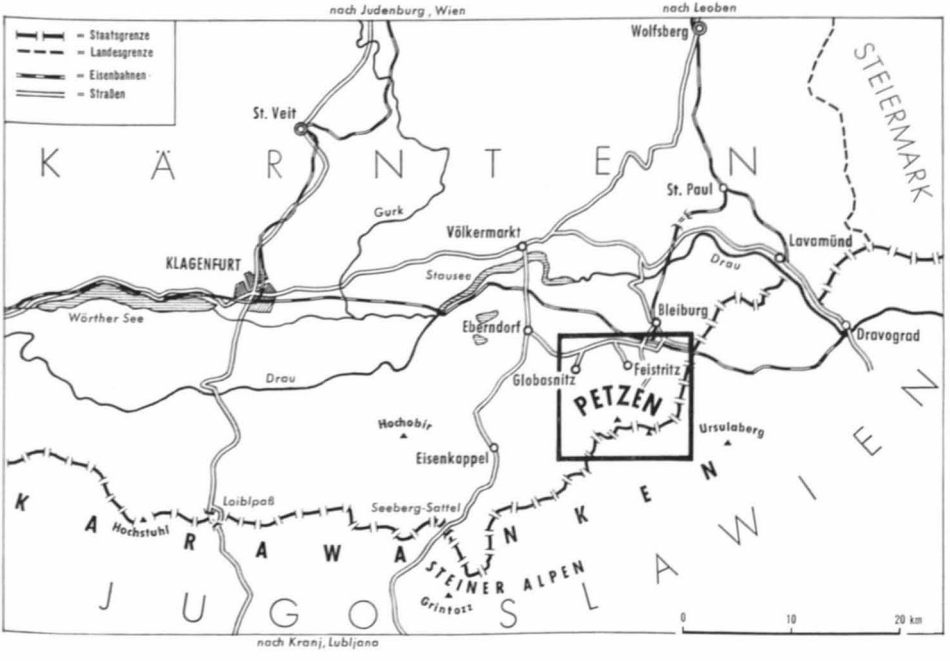
Trotz der nicht gerade imponierenden Höhe von nur 2126 m zeigt die Petzen im oberen Teil schroffe Hochgebirgsformen mit steilen Felswänden (Abb. 1—3) und ausgedehnten Schutthalden. Dies verdankt sie weitgehend den Eiszeiten, in denen einige Gehängegletscher auf der Nordseite tiefe Kare in den Kalk und Dolomit der oberen Trias einschnitten. Gegen Süden fällt das von zahlreichen Dolinen durchsetzte Plateau meist sanft ab. Es liegt zum Teil jenseits der Grenze und wird von blumenreichen Matten und ausgedehnten Legföhrenbeständen *(Pinus Mugo)* bedeckt, jedoch tritt überall auch der oft von tiefen Karren durchfurchte weiße Kalk zutage. Das Besteigen des Berges wird uns heute leicht gemacht: Ein 1962 angelegter Forstweg darf gegen Mautgebühr von jedermann benützt werden; diese sogenannte „Hochpetzenstraße" ist zwar derzeit noch sehr schlecht, da im Rohbau belassen, führt den Kraftfahrer aber doch in schöner Landschaft verhältnismäßig mühelos über 17 scharfe Kehren zu den „Siebenhütten" auf 1700 m Seehöhe. Bequemer gelangen wir hier herauf durch den erst 1967 errichteten Sessellift, dessen Talstation bei Feistritz ob Bleiburg steht. Ein weiterer Fahrweg wird von Wackendorf zur Wackendorfer Alm gebaut, die „Erschließung" des Berges ist also in vollem Gange. Mit der bisherigen Ruhe dürfte es deshalb wohl sehr bald vorbei sein, um so mehr, als bei den „Siebenhütten" eine Anzahl von Wochenendhäuschen errichtet wird, wozu der schöne Almrasen bereits von Wegebaumaschinen brutal zerrissen wurde. Doch nun zur Botanik!

Im unteren Teil der Petzen gibt es derzeit noch stellenweise — wie auch sonst in den Karawanken auf weiten Strecken — ausgedehnte Buchenwälder, doch zeigen Kahlschläge, daß man auch hier die schöne Rotbuche *(Fagus silvatica)* entfernt; da ihr Holz heute als wertlos gilt, muß sie eintönigen Fichtenkulturen weichen. Mit Bedauern

nur kann der Naturfreund das allmähliche Verschwinden unseres zweifellos schönsten Waldbaumes zur Kenntnis nehmen, verhindern läßt es sich wohl nicht, da stets der rasche Gewinn allen anderen Erwägungen vorgezogen wird. Aus der reichen Flora der Wälder tieferer Lagen seien die Große Taubnessel *(Lamium Orvala)* und die Schaftdolde *(Hacquetia Epipactis)* besonders hervorgehoben, beide Arten illyrischer Herkunft. Leicht können wir ihnen begegnen, wenn wir z. B. einem Güterweg (mit Personenkraftwagen befahrbar) folgen, der von Globasnitz südwärts zur Luschaalm führt. An weiteren Pflanzen des schluchtartigen Tales seien genannt: Walderbsen-Wicke *(Vicia oroboides)*, Wald-Wicke *(V. silvatica)*, Gelbe Platterbse *(Lathyrus laevigatus* subsp. *Scopolii)*, Glattes Labkraut *(Galium Schultesii)* und Wald-Schwingel *(Festuca altissima)*. Schon am Rande des Fahrweges oberhalb des Talgrundes fallen uns im Sommer die Armköpfige Distel *(Cirsium pauciflorum = C. Waldsteinii)* und die wollige Königskerze *(Verbascum lanatum)* auf. Die dacisch-balkanische Distel besitzt auffallend große Blätter und dicht gedrängte, purpurrote Blütenköpfe in geringer Zahl, die südostalpine Königskerze ist durch dichte, wollige Behaarung, besonders in der Jugend, ausgezeichnet. Mehrfach wächst dort auch die Hybride *C. x Scopolianum;* der zweite Elternteil, die Klebrige oder Berg-Distel *(C. Erisithales)* ist im ganzen Gebiet häufig. Die ostmediterrane Aremonie *(Aremonia Agrimonioides)* steigt hier bis etwa 1500 m an. Bei viel Glück und Ausdauer kann der Orchideenfreund dem seltenen Widerbart *(Epipogium aphyllum)* begegnen. Unmittelbar an einem Jagdsteige stand 1967 eine Gruppe von fünf Stück davon eng beisammen in Vollblüte, jeder Stengel entweder 5 oder 6 Blüten tragend; im Dämmer des Hochwaldes ein prachtvoller Anblick, ein geradezu unwahrscheinliches Erlebnis! Wie sehr die Felsen und Hänge in der Umgebung des „Turmes" lokalklimatisch begünstigt sind, beweisen Hopfenbuche *(Ostrya carpinifolia)* und Manna-Esche *(Fraxinus Ornus)*. Auch der Gelblichweiße Lauch *(Allium ochroleucum)* hat sich hier in Mengen eingefunden.

In seiner vollen Blütenpracht zeigt sich unser Berg gegen Ende Juni, wenn in den Dolinen und in Nordlagen noch reichlich Schnee liegt. Am Rande des Schnees leiten Soldanellen *(Soldanella alpina* und *S. minima)* den Bergfrühling ein, gefolgt von roten Primeln: die Zwerg-Primel *(Primula minima)*, deren meist einzelne Blüten sich kaum über die Blattrosetten erheben und die hochschäftige, oft mehrblütige Wulfens Primel *(P. Wulfeniana)*, endemisch in den Südostalpen. Nicht selten findet man die Hybriden beider *(P. x vochinensis)*. Die goldgelben, stark duftenden Blütendolden der Aurikel (Petergstam, *P. Auricula)* schmücken einige Felsen der Karwände; daß die Matten stellenweise gelb von der Hohen Primel *(P. elatior)* sind, sei nur am Rande vermerkt. Aus Felsspalten, besonders am Rande der Hochfläche, leuchten lila die Blütenpolster des Steinschmückels *(Petrocallis pyrenaica)*, weiß die großen Blüten des Burser-Steinbrechs *(Saxifraga Burseriana);* gleichfalls weiß blühen Filziges Felsenblümchen *(Draba tomentosa)*, Wocheiner Gänsekresse *(Arabis vochinensis)* und Kerners Täschelkraut *(Thlaspi Kerneri*, Abb. 8). Die beiden letztgenannten sind in den Südostalpen endemisch, das Täschelkraut wächst im Schutt, in Mengen z. B. auf den Halden der alten Bleigruben auf dem Knieps-Sattel nahe der Ruine der Bleiburger Hütte. Hier läßt


Die Petzen
Bhf. Bleiburg
Hof
Pirkdorf
Feistritz ob. Bleibg.
Penk
Unt.-Loibach
Ob.-
Globasnitz
Wackendorf
Schmelz
Unterort
Sesselift
Kolsche
Wackendorfer Alm
Turm
1460
Topitza
1649
Ob. Krischa
Siebenhütten
Feistritzerspitze
2114
(Hochpetzen)
Trebnikkar
Riepl
Knieps
Knieps-Sattel
2110
2034
Rischberg
Unt. Luscha
Ob. Luscha
Leppengraben
nach Eisenkappel
2126
Kordesc'i-Kopf
Domna Peci
Kordež
Petzen
JUGOSLAWIEN
= Eisenbahn
= Straßen, Fahrwege
= Saumwege, Fußsteige
0
1
2 km


nach Judenburg, Wien
nach Leoben
Wolfsberg
= Staatsgrenze
= Landesgrenze
= Eisenbahnen
= Straßen
St. Veit
STEIERMARK
KÄRNTEN
St. Paul
Gurk
Völkermarkt
Lavamünd
KLAGENFURT
Drau
Stausee
Wörther See
Bleiburg
Eberndorf
Dravograd
Globasnitz
Feistritz
PETZEN
Hochobir
Ursulaberg
Eisenkappel
Loiblpaß
Seeberg-Sattel
Hochstuhl
KARAWANKEN
STEINER ALPEN
Grintovz
JUGOSLAWIEN
0
10
20 km
nach Kranj, Ljubljana

sich gut beobachten, wie die Natur langsam die Wunden heilt, die der Mensch bei der Suche nach dem kostbaren Erz in die Pflanzendecke geschlagen hat. Neben dem Täschelkraut wachsen hier u. a.: Frühlings-Miere *(Minuartia verna)*, Kalk-Polsternelke *(Silene acaulis* subsp. *longiscapa)*, Baldo-Windröschen *(Anemone baldensis)*, Alpen-Hahnenfuß *(Ranunculus alpestris)*, Immergrünes Felsenblümchen *(Draba aizoides)*, Alpen-Gemskresse *(Hutchinsia alpina)*, Moschus-Steinbrech *(Saxifraga moschata)*, Mannsschild-Steinbrech *(S. androsacea)* und Triglav-Enzian *(Gentiana tergluensis)*. Auf den umliegenden Matten sehen wir die Alpen-Anemone *(Anemone alpina = Pulsatilla* a.), den Bastard-Hahnenfuß *(Ranunculus hybridus)*, *die* Berg-Nelkenwurz *(Geum montanum)*, Bittere Kreuzblume *(Polygala amara)*, Zwergalpenrose *(Rhodothamnus Chamaecistus)*, den Kalk-Glockenenzian *(Gentiana Clusii)*, Frühlings-Enzian *(G. verna)*, das Alpen-Vergißmeinnicht *(Myosotis alpestris)*, den Filz-Brandlattich *(Homogyne discolor)*, das Schwarze Kohlröschen *(Nigritella nigra)* und andere meist verbreitete Alpenblumen. Das Kohlröschen trägt auf der Petzen seinen Namen völlig zu unrecht, denn seine Blütenfarbe ist nicht schwarzpurpurn, sondern durchwegs rosa, es ist also dieselbe Form *(f. rosea)*, die sich auch in den nahen Sanntaler Alpen ausschließlich vorfindet. Unter Legföhren, Grünerlen und im lichten Lärchenwald auf der ganzen Nordseite des Berges blüht reichlich das Heilglöckchen *(Cortusa Matthioli)*. Wer den überaus zarten, lieblichen Duft dieses drüsenhaarigen Primelgewächses einmal bemerkt hat, wird sich wohl immer wieder daran erfreuen, nicht nur an dem feinen Bau der rosafarbenen Blütenglöcklein.

Steigen wir im Juni von der Luscha südlich von Globasnitz zur Feistritzspitze (Hochpetzen, 211 m) auf, so werden uns das Berg-Lungenkraut *(Pulmonaria mollis)* und das Frühblühende Täschelkraut *(Thlaspi praecox)* kaum entgehen. Obwohl beide Arten hier dicht beisammen wachsen, haben sie doch ganz verschiedene Verbreitungsgebiete: das Areal des Täschelkrautes reicht vom Südosten hieher, ist also illyrisch, das Lungenkraut hingegen besitzt ein sehr lückenhaftes, westliches Areal, hat hier auf der Südwestseite der Petzen das am weitesten nach Südosten vorgeschobene Vorkommen.

Der Botaniker, der Alpenpflanzen nicht nur wegen ihrer Schönheit schätzt, wird etwas später im Juli noch mehr auf seine Rechnung kommen. An den Felsen des Trebnikkars, das vom Kniepssattel ungefähr nach Norden zieht, aber auch an anderen Felsen, fallen uns dann auf: Wilde Nelke *(Dianthus silvester)*, Karst-Leimkraut *(Silene saxifraga* subsp. *Hayekiana*, Wilder Schotendotter *(Erysimum silvestre)*, Großes Sonnenröschen *(Helianthemum grandiflorum)*, Clusius-Fingerkraut *(Potentilla Clusiana*, Abb. 5), Zwerg-Kreuzdorn *(Rhamnus pumila)*, Felsen-Hasenohr *(Bupleurum petraeum)*, Gelbes Mänderle *(Veronica lutea)*, Krainer Strauß-Glockenblume *(Campanula thyrsoidea* subsp. *carniolica*, Abb. 4), Zweifarbige Alpenscharte *(Saussurea discolor)*, vor allem aber die Krainer Glockenblume *(C. Zoysii)*, die nur in den Karawanken, Steiner und Julischen Alpen vorkommt. Ihre zarten, hellblauen Glöckchen sind vorne geschlossen und weichen mit dieser eleganten Gestalt von der geläufigen Form unserer Glockenblumen ab. Die an den stärker besonnten Stellen der Felsen stehenden dichten und zähen Horste mit borstenförmigen, fast stechenden Blättern würden wir einem Schwingel *(Festuca)* zuweisen, doch lassen die großen, meist bunten Ährchen mit den langen, geknieten Grannen erkennen, daß es eine Hafer- *(Avena-, Helictotrichon-)* Art ist. Mag

der Fachmann unsere Sippe nun als eigene Art *(H. petzense,* Abb. 6), die einzig auf der Petzen heimisch ist, oder als Unterart oder gar nur als Varietät des westalpinen Borsten-Hafers *(H. setaceum = A. setacea)* ansehen, ist sein Vorkommen hier in den Ostalpen auf alle Fälle höchst bemerkenswert. Das aus der Literatur bekannte Areal von *H. setaceum,* von deren Typus sich unsere Pflanze nur geringfügig unterscheidet, liegt immerhin 600 km entfernt in den Westalpen! Die Horste unseres Hafers wurzeln ausschließlich in Felsspalten; auf den Schutthalden unterhalb der Felswände wächst der Parlatore-Hafer *(H. = A. Parlatorei),* im Bau der Ährchen ähnlich, jedoch von stattlicherem Wuchs und mit flachen Blättern. Die Hybriden *(H. x Krischae)* wachsen in der Kontaktzone und zeigen die nahe Verwandtschaft beider. Von weiteren Gräsern der Petzen seien hervorgehoben: Schlaffer, Alpen- und Krainer Schwingel *(Festuca laxa, F. alpina* u. *F. carnica),* ersterer ein Endemit der Südostalpen, dann Rundköpfiges Elfengras *(Sesleria sphaerocephala),* Wolliges Schillergras *(Koeleria eryostachya)* und schließlich der Silber-Grannenhafer *(Trisetum argenteum),* der vor allem die Schutthalden besiedelt. Wie reich das Pflanzenleben auf diesen ist, besonders dann, wenn der Schutt zur Ruhe gekommen ist, mag die Tatsache beweisen, daß ich auf nur 3 m² in etwa 1750 m Seehöhe insgesamt 25 verschiedene Arten gezählt habe! Erwähnenswert sind — abgesehen von einigen bereits weiter oben genannten Arten — : Starrer Wurmfarn *(Dryopteris Villarsii),* Schild-Ampfer *(Rumex scutatus),* Österreichische Miere *(Minuartia austriaca),* Kärntner Hornkraut *(Cerastium carinthiacum),* Kerners Alpenmohn *(Papaver alpinum* subsp. *Kerneri),* Hoppes Braunwurz *(Scrophularia Hoppei)* Alpen-Leinkraut *(Linaria alpina),* Berg- und Ostalpen-Baldrian *(Valeriana montana, V. elongata),* Rasige Glockenblume *(Campanula caespitosa,* ostalpin, mit eigenartiger Nord-Süd-Disjunktion), Grüner Alpendost *(Adenostyles glabra),* Großblütige Gemswurz *(Doronicum grandiflorum)* und Kerners Pippau *(Crepis Kerneri).* Auf den tiefer gelegenen Schutthalden blüht im Hochsommer die Zyklame *(Cyclamen purpurascens = europaeum)* in solchen Mengen, daß ein süßer Dufthauch über die Hänge streicht. Wir sind ansonsten gewohnt, diese mitteleuropäische Bergwaldpflanze südlicher Herkunft in schattigen Wäldern zu suchen. Sie steigt nordöstlich der Feistritzerspitze in Südostexposition auf 2000 m empor, wächst dort zusammen mit der Wimper-Alpenrose *(Rhododendron hirsutum)* auf einer Blöße inmitten von Legföhren. So nebenbei: der deutsche Name „Alpenveilchen" ist bei uns ungebräuchlich, wegen der Verwechslung mit dem ostalpinen Alpen-Stiefmütterchen = Alpen-Veilchen *(Viola alpina)* unter Umständen irreführend, „Schweinsbrot", wie man manchmal lesen kann, gar nur ein ausgesprochener Büchername, unserer lieblichen Blume unwürdig.

Empfehlenswert — allerdings nur bei sicherem Wetter und für Leute mit einiger Bergerfahrung — ist eine Wanderung vom Knieps-Sattel zum Kordesch, der höchsten Erhebung der Petzen. Sein Gipfelzeichen steht auf jugoslawischem Boden. Wir müssen uns entlang des Plateaurandes halten, gehen ohne gebahnten Weg, größtenteils der Staatsgrenze folgend. Der Blick über die wilde Szenerie der Nordabstürze ist großartig, weit sehen wir ins Kärntner Land hinein. Außer schon erwähnten Arten sind häufig: Zwerg-Miere *(Minuartia sedoides),* Blaugrüner, Sparriger und Krusten-Steinbrech *(Saxifraga caesia, S. squarrosa, S. incrustata,* Abb. 6), Pyrenäen-Spitzkiel *(Oxytropas pyrenaica),*

Niedriger Enzian *(Gentiana pumila)*, Zotten-Mannsschild *(Androsace villosa)*, Zwerg-Alpenscharte *(Saussurea pygmaea*, Abb. 7), Weiße und Schwarze Schafgarbe — jene auch weißer Speik genannt — *(Achillae Clavenae, A. atrata)* und Einblütige Simse *(Juncus monanthos)*; weniger häufig sind Siebers Teufelkralle *(Phyteuma Sieberi)*, in den Südostalpen endemisch, und Kahles Berufkraut *(Erigeron polymorphus)*, das auf der ganzen Hochfläche fast durchwegs nur einköpfig und niedrig bleibt, so daß man es für *E. uniflorus* halten könnte. Höchst selten findet sich nordseitig stehend das Felsen-Hornkraut *(Cerastium julicum)*, von ganz beschränkter Verbreitung in den Südostalpen. Sollte jemand auf den Karawanken-Enzian *(Gentiana Froelichii)* stoßen, so erfreue er sich an dem hellen Blau der nur bei sonnigem Wetter offenen Blüten, verzichte aber darauf, auch nur eine davon zu pflücken! Dieser Enzian wächst hier auf der Petzen äußerst spärlich, im Gegensatz zu den nahen Steiner Alpen — ihre Gipfel bilden das Panorama im Süden und Südwesten —, wo er stellenweise reichlich wächst. Nahe dem Kordeschgipfel leuchtet noch auf österreichischem Boden von einigen zerklüfteten Dolomitfelsen das geradezu unwahrscheinliche Blau des Himmelsherolds *(Eritrichum nanum)*, der so täuschend einem zwergigen, dicht behaarten Vergißmeinnicht *(Myosotis)* ähnelt. An schwer zugänglichen Felsen kommt das Edelweiß *(Leontopodium alpinum)* vor, für zünftige Botaniker von geringem Interesse, um so begehrter bei den Einheimischen, die die wenigen Stellen kennen und den weißen Sternen trotz strengem Naturschutz nachstellen.

Eine ebenso gefährdete Art ist die Krainer Lilie *(Lilium carniolicum*, Abb. 10), die sich durch das satte Orangerot der Blüten weithin zu erkennen gibt. Durch die leuchtende Farbe unterscheidet sich die Art sofort von der sonst sehr ähnlichen Türkenbund-Lilie *(L. Martagon)*. Dem Fotofreund sei verraten, daß sich die Krainer Lilie ganz hervorragend für Farbdias eignet. Sie steht unter Gesträuch, auf steinigen, begrasten Hängen, aber äußerst selten, wogegen an solchen Stellen häufig folgende interessantere Arten wachsen: Dunkle Akelei *(Aquilegia nigricans)*, Bayerische Sterndolde *(Astrantia bavarica)*, Haarstrang-Laserkraut *(Laserpitium peucedanoides)*, Österreichischer Haarstrang *(Peucedanum austriacum)*, Pannonischer Enzian *(Gentiana pannonica)*, Hallersche Teufelskralle *(Phyteuma Halleri)*, Große Margarite *(Chrysanthemum maximum*, Abb. 11), Eberrauten-Greiskraut *(Senecio abrotanifolius)* in der gewöhnlichen Form und in der Form mit feuerroten Blüten *(var. tiroliensis)* und Allermannsharnisch *(Allium Victorialis)*. Stellenweise kommt da auch Witaseks Glockenblume *(Campanula Witasekiana)* vor, die sich durch die kleineren und zahlreicheren Blüten und durch Wurzelrübchen von der hier wie in den ganzen Alpen häufigen Scheuchzerschen Glockenblume *(C. Scheuchzeri)* unterscheidet. Sie reicht von den balkanischen Gebirgen bis in die Steiermark und nach Niederösterreich. Alle Abstufungen von dunkelrosa (häufig) bis weiß (selten) zeigen die Blütendolden des Merk-Bärenklaus *(Heracleum siifolium)*, sehr nah verwandt mit dem für gewöhnlich rein weiß blühenden Österreichischen Bärenklau *(H. austriacum)* der nördlichen Kalkalpen. Beide sind wesentlich kleiner als der in den Alpen verbreitete Berg-Bärenklau *(H. elegans = H. montanum)*, von dem der für die Südalpen angegebene Veroneser B. *(H. Pollinianum)* kaum zu unterscheiden ist. Der Krainer Kreuzdorn *(Rhamnus fallax*, Abb. 10) fällt durch das prachtvolle frische Grün der großen breit-

lanzettlichen, deutlich faltigen Blätter auf. Dieser illyrische Strauch ist im Gebiet der Petzen häufig, scheint an einigen Stellen der Legföhre (Latsche) geradezu Konkurrenz zu machen.

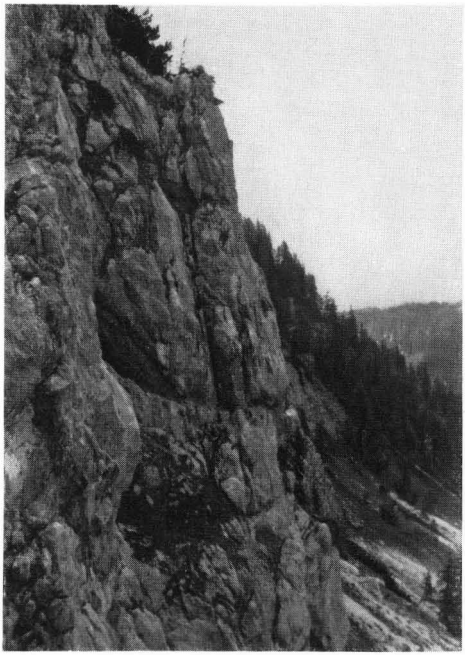
Dem Wanderer, der die Stille und Einsamkeit des Hochwaldes liebt, sei der schmale Steig von den Siebenhütten zum Berghaus Kolsche empfohlen. Dieses ist verlassen und dem Verfall preisgegeben. In seiner Umgebung wächst u. a. die aromatisch duftende Süßdolde *(Myrrhis odorata)* und die Krainer Distel *(Cirsium carniolicum,* Abb. 9), durch dichte weißliche Behaarung ausgezeichnet. Allenthalben gibt es Spuren des alten Bleibergbaues. An dem kühlen Mundloch eines Stollens treffen wir noch im August den Hohlen Lerchensporn *(Corydalis cava)* und das Moschusblümchen *(Adoxa moschatellina)* in Blüte, die Halden — vom Tal aus gut zu sehen — sind noch wenig bewachsen; es fehlen leider jegliche „Schwermetallzeiger" („Erzpflanzen"), wie wir sie aus anderen Gegenden kennen. Der Botaniker kommt auf seiner Wanderung hieher voll auf seine Rechnung, denn der Weg führt nicht nur durch Wald (vorwiegend von Fichten und Lärchen gebildet), sondern auch an Schutthalden und Felsen vorbei. Nächst einer Jagdhütte finden wir Scopolis Braunwurz *(Scrophularia Scopolii),* eine südöstliche Art, die auch an anderen ähnlichen Stellen der Petzen wächst. Der Wald-Brandlattich *(Homogyne silvestris),* eine illyrische Bergwaldpflanze, ist häufig, sehr selten hingegen das Moosglöckchen *(Linnaea borealis),* das uns bei größerer Aufmerksamkeit auf bemoosten Felsblöcken nicht entgehen wird. Diese zierliche Pflanze hat hier einen der beiden einzigen Fundorte in den Südalpen. Die nordseitige Lage, die aus dem darüberliegenden Kar abfließende und aus den Lücken der Blockhalde austretende Kaltluft schafft ihr ein Mikroklima, das dem Klima der weit zurückliegenden Eiszeit ebenso entspricht wie dem des viele Breitengrade weiter im Norden liegenden Hauptareals. Diese nordische Art ist bekanntlich in Mitteleuropa Glazialrelikt.

Damit sind wir am Ende unserer Betrachtung, die neue Freunde für einen schönen Berg Kärntens, vielleicht auch für Österreichs Alpen überhaupt, gewinnen soll. Aus der großen Zahl von über 450 Farn- und Blütenpflanzen konnte nur ein Bruchteil vorgestellt werden. Möge der Besucher erholsame Stunden auf der Petzen verbringen und sich ihrer landschaftlichen Schönheit und ihrer Pflanzenschätze erfreuen, möge er aber immer eingedenk sein, daß diese für alle da sind, auch noch kommenden Generationen erhalten bleiben müssen!

Kartenwerke

Österreichische Karte 1:50 000, Nr. 204, Völkermarkt.

FREITAG & BERNDT, Touristenkarte, Blatt 47, Ostkarawanken und Steiner Alpen.



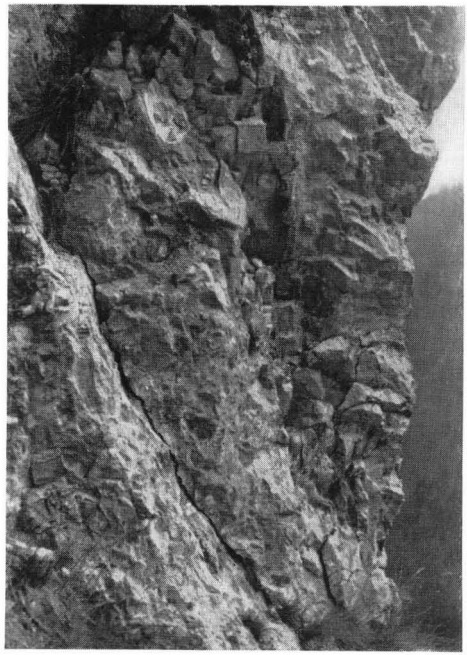


Abb. 1 und 2 Die zerklüfteten Wände der Petzen-Kare sind zwar vegetationsfeindlich, bergen aber doch manches Kleinod unserer Flora

Abb. 3 Das Plateau der Petzen fällt nach Norden steil ab

Abb. 4 Strauß-Glockenblume, hier in der schlankeren südöstlichen Rasse

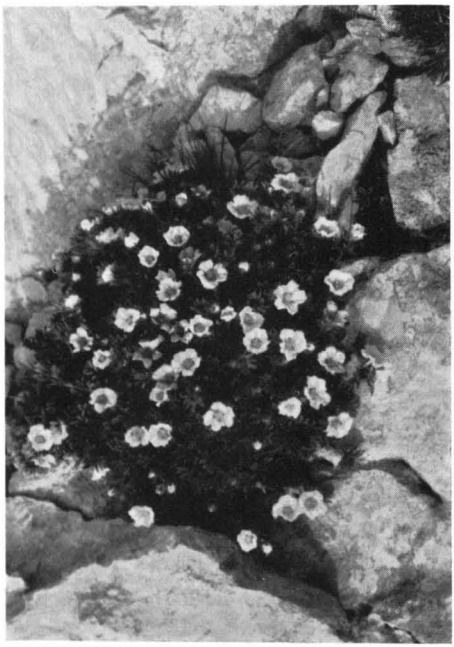


Abb. 5 Das Clusius-Fingerkraut ziert die Felsspalten mit seinen Blütenpolstern

Abb. 6 Der Petzen-Hafer zusammen mit dem Krusten-Steinbrech auf einem bröckelnden Grat

Abb. 7 Die Zwerg-Alpenscharte, ein ostalpin-karpatischer Korbblütler

Abb. 8 Kerner's Täschelkraut im blanken Kalkschutt

Abb. 9 Krainer Distel

Abb. 10 Krainer Lilie und Krainer Kreuzdorn

Abb. 11 Große Margarite (Wucherblume)

Sämtliche Aufnahmen vom Verfasser

Natur- und Landschaftsschutz im Lande Salzburg

Von *Kurt Conrad*, Salzburg

Naturschutz in Salzburg bedeutet Erbe und Verpflichtung: 1541 starb hier der große Arzt und Naturforscher Theophrastus Paracelsus, der in seherischer Form vom Licht der Natur und vom Licht des Geistes sprach und damit gleichsam eine Metaphysik des Naturschutzes vorwegnahm, die von unserer Generation erst mühsam wieder erarbeitet werden muß. 1793 richtete der Salzburger Hofkammerdirektor und spätere Vorstand der mathematisch-physikalischen Klasse der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Karl Ehrenbert Freiherr von Moll, in Salzburg sein berühmtes „Naturalien-Cabinet" ein, das von einem gelehrten Zeitgenossen schon als richtiges Naturalien-Haus bezeichnet wird und damit ideell als Vorläufer des 1924 von Prof. Dr. h. c. Eduard Paul Tratz gegründeten „Hauses der Natur" angesehen werden kann. Im Winter 1797/98 weilte Alexander von Humboldt in unserer Stadt, deren Umgebung er mit den Gegenden von Neapel und Konstantinopel zu den schönsten der Erde zählte. 1825 schilderte Franz Schubert auf seiner Gasteiner Reise den prächtigen Blick vom Salzburger Nonnberg nach Süden ins Salzachtal mit glühenden Worten:

„Dir die Lieblichkeit dieses Tales zu beschreiben, ist beinahe unmöglich. Denke Dir einen Garten, der mehrere Meilen im Umfang hat, in diesem unzählige Schlösser und Güter, die aus den Bäumen heraus- oder durchschauen, denke Dir einen Fluß, der sich auf die mannigfaltigste Weise durchschlängelt, denke Dir Wiesen und Äcker wie ebenso viele Teppiche von den schönsten Farben, dann die herrlichen Straßen, die sich wie Bänder um sie herumschlingen und endlich stundenlange Alleen von ungeheuren Bäumen, dies alles von einer unabsehbaren Reihe von höchsten Bergen umschlossen, als wären sie die Wächter dieses himmlischen Tales, denke Dir dieses, so hast Du einen schwachen Begriff von seiner unaussprechlichen Schönheit."

Als diese begeisterte Schilderung entstand, brauchte man im Lande Salzburg noch keinen Naturschutz. Die Harmonie der Natur- und Kulturlandschaft war vollkommen. Wer aber heute von den Salzburger Stadtbergen ins Salzachtal blickt, der wird dort, wo sich früher Wiesen, Äcker, Gärten und Alleen erstreckten, fünf- und mehrgeschossige Wohnanlagen sehen, er wird in den längst gerodeten Auen des gänzlich regulierten Flusses

Siedlungsviertel, Industrieanlagen und Bürogebäude, Betonstraßen und Tankstellen, nach Westen die Autobahn und den Flugplatz finden. Aus dieser Sicht auf Hochhäuser, Schornsteine, Fernsehantennen, Industrie- und Verkehrsanlagen wird es verständlich, daß der Naturschutz auch in Salzburg heute nicht mehr nur Schutz einzelner Pflanzen, Tiere oder Naturdenkmäler sein kann, sondern zu einem umfassenden Schutz der gesamten Landschaft werden muß.

Die Salzburger Landschaft stellt nun in mancher Hinsicht eine Besonderheit dar, die unserem Bundesland zusammen mit seiner Verkehrslage, Wirtschaftskraft und kulturellen Leistung eine weitaus größere Bedeutung verleiht, als man auf Grund der Fläche und Bevölkerungszahl annehmen möchte. Der Fläche nach steht Salzburg mit 7153 km² (8,5 % der Gesamtfläche Österreichs) an sechster, mit einer Bevölkerung von 347 292 Menschen (4,9 % der Wohnbevölkerung Österreichs) an siebenter Stelle unter den neun österreichischen Bundesländern. Seine Mittellage am halben Weg zwischen dem Burgenland und Vorarlberg, seine günstigen Verkehrsbeziehungen zu den Nachbarländern, die leichte Zugänglichkeit des Alpeninneren entlang der Salzach machen es aber zu einem der meistbesuchten Länder in den Alpen. Die zonale Anordnung der Gesteinsformationen von der Molasse des Alpenvorlandes im Norden über den Flysch, die Kalkvor- und Kalkhochalpen, die Schieferalpen nach Süden bis in das Kristallin der Zentralalpen bringt eine reich gegliederte Formenwelt mit sich, die von den sanften Rücken des Endmoränenhügellandes über die Steilabstürze der Kalkalpenplateaus bis zur vergletscherten Gipfelflur der Hohen Tauern reicht und alle Höhenstufen von 500 m bis weit über 3000 m einschließt. Unterhalb des alpinen Ödlandes breiten sich weite Almflächen aus, die Talflanken sind besonders an den Schattseiten mit Wald bedeckt, in den Talbecken und auf den sonnseitigen Hangterrassen dehnen sich die Wiesen- und Ackerfluren des bäuerlichen Siedlungslandes. Zwar gehört nur ein Sechstel der Bevölkerung der Land- und Forstwirtschaft an, aber dieses Sechstel bewirtschaftet vier Fünftel der Landesfläche (33 % sind forst-, 47 % landwirtschaftlich genutzt), so daß das Bild der Kulturlandschaft noch durchaus bäuerlich erscheint.

Die Schönheit und Ausgewogenheit dieser Kulturlandschaft, die Vielfalt der Naturlandschaft mit ihren Tieren und Pflanzen und ihren wertvollen Erholungsgütern Wald, Wasser, reiner Luft und Stille zu erhalten, ist die Aufgabe des Naturschutzes, der um so mehr Bedeutung zukommt, je mehr Menschen das Land besuchen. Im Jahre 1967 zählte man 1,872 394 Sommer- und Wintergäste mit 10,745 890 Nächtigungen, die Devisen-eingänge aus dem Ausländerfremdenverkehr betrugen 2,9 Milliarden Schilling. Salzburg liegt damit im österreichischen Fremdenverkehr an zweiter Stelle nach Tirol. Es gibt Gemeinden, in denen während der Hochsaison sowohl im Sommer als auch im Winter die Zahl der Gäste ein Vielfaches der Einwohnerzahl beträgt. Damit wächst aber auch die Belastung der als Arbeits-, Wirtschafts- und Erholungsraum zur Verfügung stehenden Flächen sprunghaft an und es wird immer schwieriger, die natürlichen und überlieferten Erscheinungsformen der heimatlichen Landschaft vor Veränderung oder Vernichtung zu bewahren.

Die Rechtsgrundlage für dieses Bewahren, das sehr häufig zu einem Neugestalten werden muß, bietet das Salzburger Naturschutzgesetz 1957, L.G.Bl. Nr. 72/1957. Es ist hier nicht der Ort, der Entwicklung des Naturschutzrechtes in Salzburg nachzugehen. Es sei nur erwähnt, daß die Erzbischöfe als Landesfürsten und Jagdliebhaber schon im 16. Jh. Wildschonbestimmungen erließen, denen — natürlich aus kameralistischen Erwägungen — Waldschutzverordnungen folgten, die man in gewissem Sinn als Vorläufer der heutigen Pflanzenschutzbestimmungen ansehen kann. 1909 wurde ein Gesetz zum Schutze der Vögel, 1915 ein Gesetz zum Schutze der Alpenpflanzen, 1927 ein Gesetz zum Schutze der Landschaft vor Verunstaltung durch Reklamen und 1929 erstmals ein zusammenfassendes Naturschutzgesetz erlassen, dessen Grundzüge, vermehrt um verschiedene dem Reichsnaturschutzgesetz entnommene Bestimmungen, im gegenwärtigen Naturschutzgesetz beibehalten wurden. Salzburg ist aber auch das Land, in dem der 1909 gegründete Verein Naturschutzpark Stuttgart schon 1913 auf Anregung des seinerzeitigen Landeshauptmannstellvertreters Dr. August Prinzinger Grundstücke für einen Alpennaturschutzpark erwarb, die seither die Keimzelle des seit langem ersehnten und hoffentlich bald verwirklichten österreichischen Nationalparkes „Hohe Tauern" bilden.

Wie schon angedeutet, stehen im Lande Salzburg unter den Naturschutzaufgaben heute nicht mehr der Artenschutz bei Pflanzen und Tieren und auch nicht der Naturdenkmalschutz im Vordergrund, sondern der viel umfassendere Landschaftsschutz. Das heißt nicht, daß dem Schutz der Pflanzen und Tiere keine Bedeutung mehr zukäme. Der absolute Schutz der Greifvögel und des Fischotters ist dringend erforderlich, der Pflanzenschutz besonders in der Umgebung der Alpenstraßen und Bergbahnen und in den Mooren und Streuwiesen des Alpenvorlandes ein wichtiges Anliegen. Der beste Arten- und Individuenschutz nützt aber nichts, wenn nicht der Lebensraum und damit die Lebensbedingungen der Arten gesichert werden. Die große Bedeutung des Naturdenkmalschutzes erhellt allein schon daraus, daß der Europarat im Jahre 1967 den Krimmler Wasserfällen als dem großartigsten unter den derzeit 100 Naturdenkmälern Salzburgs das „Europäische Diplom für Naturschutz" zuerkannt hat. Am wichtigsten aber ist der Landschaftsschutz und die Tatsache, daß unter den 120 Gemeinden des Landes etwa 100 sogenannte „Fremdenverkehrsgemeinden" mit mehr als 10 000 Nächtigungen im Jahr sind, die zufolge ihrer landschaftlichen Schönheit und Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung und für den Fremdenverkehr alle vom Gesetz zur Erklärung von Landschaftsschutzgebieten geforderten Voraussetzungen erfüllen, würde es rechtfertigen, nahezu das ganze Land unter Landschaftsschutz zu stellen. In der Praxis geht es aber nicht an, das Sonderrecht des Landschaftsschutzes auf alle Landesteile auszudehnen. Aus der Erkenntnis, daß der Naturschutz nur ein, wenn auch überaus wichtiger Teil der Raumordnung ist, wird man vielmehr trachten, bestimmte Landschaftstypen und Erholungsräume in ausgewählten Beispielen gewissermaßen als Vorbildslandschaften herauszuheben und zu sichern. Damit ist natürlich nicht gesagt, daß in den für Siedlungs-, Wirtschafts-, Verkehrs- und Industriezwecke verbleibenden Räumen auf jegliche landschaftspflegerische Erhaltungs- und Gestaltungsmaßnahmen verzichtet werden soll.

Für die Auswahl der Landschaftsschutzgebiete war entscheidend, zunächst diejenigen Räume sicherzustellen, deren Schönheit und Erholungswert durch menschliche Eingriffe besonders bedroht sind. In Salzburg sind dies vor allem die Ufer der Badeseen, die Alpenstraßen und Paßlandschaften. Aus dieser Überlegung heraus wurden alle größeren Seen einschließlich eines 500 m breiten Streifens landeinwärts (vgl. Verzeichnis und Karte der Landschaftsschutzgebiete 1, 2, 3, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 39, 40), und ein je 200 m breiter Streifen beiderseits der Großglockner Hochalpenstraße (28), der Katschbergbundesstraße (22 und 38), der Roßfeldstraße (15) und der Autobahn (4) zu Landschaftsschutzgebieten erklärt. Als charakteristische Landschaftsräume wurden in den Salzburger Kalkalpen der Untersberg einschließlich seines Vorgeländes mit dem Kurort Großgmain (10), der Hohe Göll, das Hagengebirge, der Hochkönig und das Steinerne Meer (17), Teile des Tennengebirges mit Werfenweng (18), in den Kitzbühler Schieferalpen das Ursprungsgebiet der Salzach mit dem Nadernachtal und der Königsleiten (23), in den Hohen Tauern die gesamte Nordabdachung mit sämtlichen Achentälern vom Wildgerlostal im Westen bis zur Dorfer Öd im Osten (24 und 25) sowie der Malerwinkel bei Badgastein (30), in den Niederen Tauern das Twenger Lantschfeld mit dem oberen Zederhaus- und Murtal (36) geschützt. Schließlich wurden die Auwaldrestbestände im Norden der Landeshauptstadt (5) und die Umgebung von Hellbrunn im Süden der Landeshauptstadt (6) unter Schutz gestellt.

Es gibt daher in Salzburg derzeit 40 Landschaftsschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von ca. 122.268 ha (1222 km²), so daß gegenwärtig etwas mehr als ein Sechstel der Landesfläche unter Landschaftsschutz steht. Weitere Landschaftsschutzgebiete in den nördlichen Kalkvoralpen (Gaisberg-Osterhorngruppe), im Ostteil der Hohen Tauern (Seidelwinkel, Hüttwinkel und Naßfeld), in der Südabdachung der Schladminger Tauern (Weißpriach-, Lignitz-, Göriach- und Lessachtal) und im Salzburgischen Nockgebiet (Bundschuhtal, Königsstuhl an der Dreiländerecke Kärnten, Salzburg, Steiermark) sind geplant. Außerdem soll das Seenschutzgebiet durch Einbeziehung kleinerer Mittel- und Hochgebirgsseen erweitert werden.

Eigentliche Naturschutzgbiete, in denen jeder Eingriff untersagt ist, gibt es in Salzburg derzeit noch nicht, obwohl viele geeignete Räume im Ödland des Hochgebirges und in den Moorgebieten des Flachgaues und Lungaues vorhanden sind, die einen absoluten Schutz als echte Integralreservate verdienten. Die Erklärung von Teil- und Vollnaturschutzgebieten wird nun vor allem im Zusammenhang mit der Schaffung des Nationalparkes „Hohe Tauern" spruchreif werden. Dieser erste österreichische Nationalpark soll unter Mitwirkung der Bundesländer Salzburg, Tirol und Kärnten womöglich bis zum Europäischen Naturschutzjahr 1970 zustandekommen. Er wird auf Salzburger Boden voraussichtlich eine Fläche von ca. 756 km² umfassen, innerhalb derer die mit der alpinen Naturlandschaft seit Jahrhunderten verwachsene herkömmliche Alm- und Forstwirtschaft — kleinere Reservate ausgenommen — jedoch nicht behindert werden soll.

Im folgenden seien nun die Eingriffe aufgezählt und die Probleme genannt, die dem Natur- und Landschaftsschutz am meisten zu schaffen machen, die den Hauptteil der behördlichen Naturschutzverfahren jedes Jahres darstellen und die das vertraute Bild der heimatlichen Landschaft in einem noch vor wenigen Jahrzehnten unvorstellbaren Ausmaß verändern. Wandlungen im Landschaftsbild gab es natürlich, wie in allen Teilbereichen der lebendigen Umwelt, zu jeder Zeit. Aber der dem Geographen so vertraute Wertwandel der Landschaft ging früher in langen Zeiträumen vor sich, während er heute sprunghaft erfolgt und zu schweren Erschütterungen des Landschaftsgefüges führt. An erster Stelle steht hier die Siedlungsverdichtung, es folgen — ohne daß damit eine Rangordnung aufgestellt werden soll, denn die Eingriffe bedingen sich wechselseitig — der Kraftwerks- und Leitungsbau, der Straßenbau, der Seilbahnbau, der Wasserbau, die Gewässerverschmutzung, die Müllablagerung und allgemeine Landschaftsverschmutzung und das Reklameunwesen.

Die Siedlungsverdichtung ist einerseits eine Folge der Bevölkerungsvermehrung und der gesteigerten Wohnhygiene, andererseits eine Folge des Geldüberhanges und des für den Menschen des Industriezeitalters an sich verständlichen Strebens zurück zur Natur. Im ersten Fall entspricht sie einem echten Bedarf, der allerdings weithin zur Zersiedlung der Landschaft führt. So werden im bäuerlichen Bereich für die weichenden Erben meist hofferne Grenzertragsböden als Bauland zur Verfügung gestellt, deren Streulage nicht nur hohe Versorgungs- und Aufschließungskosten zur Folge hat, sondern auch die landschaftliche Harmonie stört. In den dicht besiedelten Haupttälern, etwa im Salzachtal von Salzburg bis Golling oder von Kaprun bis Krimml, im Saalachtal von Maishofen bis Saalfelden gibt es nur noch wenige siedlungsleere Freiräume, die Tendenz zur Bandsiedlung, wie sie im Extrem die Bandstädte des Rhein- und Ruhrgebietes zeigen, ist unverkennbar. Das Streben nach billigem Baugrund führte nach dem zweiten Weltkrieg häufig zur Inanspruchnahme siedlungstechnisch völlig ungeeigneter Grundstücke in hochwassergefährdeten Uferstrecken, Auwäldern, Moorgebieten, Hanglagen, die in Katastrophenfällen bedroht sind und für deren Sanierung dann alle Steuerzahler aufkommen müssen. Das Salzburger Raumordnungsgesetz hat dieser nicht nur für das Landschaftsbild, sondern für die gesamte Volkswirtschaft abträglichen Entwicklung mit Hilfe der Flächenwidmungspläne einen Riegel vorgeschoben, der allerdings zwangsläufig immer wieder durchbrochen wird, solange das im Flächenwidmungsplan ausgewiesene „Bauland" von den Grundeigentümern nicht als „Kaufland" zur Verfügung gestellt wird.

Im zweiten Fall handelt es sich um keinen echten Wohnbedarf, sondern um das leidige Problem der Wochenendhäuser, der Zweit- und Dritthäuser, der Ferien- und Appartementhäuser, die sich gerade in den schönsten Gegenden häufen und zu einer schweren Belastung der Landschaft werden. Hier sind besonders die Seeufer bedroht, die Waldränder der Mittelgebirge, die Paßlandschaften und in jüngster Zeit die weiten, schneesicheren baumfreien Almgebiete, in denen sich ein deutlicher Funktionswandel von der Sömmerung des Rindviehs zur Winterung des homo sapiens abzeichnet. Diese Entwicklung in den Griff zu bekommen, sie zu lenken, zu bremsen oder ganz zu unter-

binden, ist heute ein Hauptanliegen des modernen, dynamischen Landschaftsschutzes in den oben genannten Schutzgebieten, das viel Verständnis, Überzeugungskraft, Zähigkeit und Härte erfordert. Hiebei hat der Landschaftsschutz auch auf die von den Gemeinden leider so vernachlässigte Baupflege Einfluß zu nehmen. So wird nun z. B. in bewußtem Gegensatz zur eher großstädtischen Hotelsiedlung Obertauern ein typisches alpenländisches Skidorf auf der Königsleiten nördlich des Gerlospasses entstehen.

Die Kraftwerksbauten der Energiewirtschaft stehen vor allem dort im Gegensatz zu den Naturschutzbestrebungen, wo sie Talschlüsse als Speicherräume begehren, die gleichzeitig landschaftliche Kleinodien darstellen, oder wo sie zum Trockenfallen reizvoller Fluß- und Bachstrecken beitragen. Salzburg ist hier in einer besonders schwierigen Lage, weil sich in die Ausnützung seiner hochwertigen Wasserkräfte sechs Energiegesellschaften teilen, nämlich die Verbundgesellschaft, die Salzburger Landesgesellschaft für Elektrizitätswirtschaft, die Oberösterreichische Kraftwerksgesellschaft, die Österreichische Bundesbahn, die Salzburger Stadtwerke und die Salzburger Aluminium-Gesellschaft. Es sind demnach nahezu alle wirtschaftlich vertretbaren Projekte bereits ausgebaut und es ist die Hoffnung des Naturschutzes, daß im Rahmen der gesamtösterreichischen Energieplanung wenigstens auf die weitere Inanspruchnahme der alpinen Wasserkräfte in den Tauerntälern und im oberen Murtal verzichtet wird. Gewiß können Energieanlagen zu einer Attraktion werden, aber der Wert unberührter Naturlandschaften nimmt im dichtbesiedelten Mitteleuropa in eben dem Maße zu, in dem die Aufwendungen zur Nutzung der Restwassermengen im Hochgebirge unrentabel werden.

Störender als die Erzeugungsanlagen wirken sich im Landschaftsbild häufig noch die Transportanlagen der elektrischen Energie aus, besonders dann, wenn es — wie im Paß Lueg — zur Trassenbündelung der Hochspannungsleitungen kommt, deren Masten in Extremlagen als Luftfahrthindernisse mit einem rot-weißem Farbanstrich weithin sichtbar gekennzeichnet werden. Durch sorgfältige Trassenwahl im Einvernehmen mit Naturschutzfachleuten ist wenigstens teilweise Abhilfe möglich. Der Idealfall der Verkabelung ist bei Leitungen von 30 KV aufwärts kaum zu erreichen. Umso mehr muß er bei den Niederspannungsleitungen gefordert werden, deren Netz sich im alpinen Streusiedlungsgebiet noch abträglicher ausnimmt als die Hochspannungsleitungen.

Wie wenig dagegen eine Energieleitung stört, wenn sie in die Erde verlegt ist, zeigt die Transalpine Ölleitung von Triest nach Ingolstadt, in der täglich 40 000 t Öl durchgesetzt werden. Sie durchfährt die Zentralalpen unterhalb des Felbertauerns und hat wohl während der Bauzeit im Amertal, Felbertal und Salzachtal schwere Landschaftsverwundungen hervorgerufen, die aber durch entsprechende Rekultivierungsmaßnahmen größtenteils gut ausgeheilt wurden.

Die modernen Methoden der Rekultivierung kommen auch dem Straßenbau zugute, der im Hochgebirge seit dem Bau der Glocknerstraße (1930—1935) viel zugelernt hat, so daß sich die 1962 eröffnete Gerlosstraße und die 1967 eröffnete Felbertauernstraße gut in das Landschaftsbild einfügen, soweit nicht die Lawinengalerien als Fremdkörper wirken. Dies gilt auch für den Ausbau der Katschbergbundesstraße über den Radstädter Tauern. Bei der Trassenplanung des größten Straßenbauvorhabens der

nächsten Jahre, der Autobahn Salzburg-Villach (Tauernschnellstraße), wurden die Wünsche des Naturschutzes sowohl im Flachau- als auch im Zederhaustal weitgehend berücksichtigt, so daß auch hier, wie bei den bereits fertiggestellten Autobahnstrecken im Lande Salzburg, eine gute Einfügung in das Landschaftsbild erwartet werden darf. Diese Einordnung gelingt nicht immer dem Güterwegenetz, das die Kulturlandschaft bis zur Obergrenze des Dauersiedlungsraumes durchzieht, da die Rekultivierung der Böschungen ähnlich wie beim Forstwegbau hier oft zu wünschen übrig läßt.

Das Seilbahnnetz hat auch im Lande Salzburg in den letzten Jahren eine unerhörte Verdichtung erfahren. Es gibt derzeit 3 Standseilbahnen, 13 Seilschwebebahnen, 26 Sessellifte und über 200 Schleiflifte. Der Eingriff, den die Landschaft durch diese Transportanlagen hinnehmen muß, ist je nach Lage und Gelände verschieden groß. Am meisten stören die Seilbahnstützen, wie etwa die hohe, als Luftfahrthindernis gekennzeichnete Stütze der Gletscherbahn auf das Kitzsteinhorn am Fuße des Schmiedingerkeeses, die sich vom weißen Firnhintergrund weithin sichtbar abhebt. Schwerwiegend sind die Eingriffe, die der Natur und hier besonders den Alpenblumen von den Seilbahn- und Liftbenützern zugefügt werden. Wenn der Naturschutz sich gegen einen weiteren Ausbau des Seilbahnnetzes, insbesondere gegen weitere Gletscherbahnen in den Hohen Tauern ausspricht, so geschieht dies nicht zuletzt aus dem Wissen, daß das Naturerlebnis eines Menschen, der einen wenn auch niedrigen Berg zu Fuß ersteigt, größer und wertvoller ist als der Naturgenuß eines Menschen, der mühelos in die früher nur dem erfahrenen Bergsteiger vorbehaltene Hochgebirgswelt emporgetragen wird. Für diejenigen, die nicht mehr gehen können oder wollen, genügen die vorhandenen Bergbahnen vollauf.

Der Wasserbau ist in einem Umdenken begriffen und bemüht, die Schäden, die vergangene Jahrzehnte durch Regulierung und Begradigung der Flüsse und Bäche der Landschaft und dem Grundwasserspiegel zugefügt haben, nach und nach auszuheilen. Der Eintiefung der Salzach, die im Stadtgebiet von Hallein und Salzburg ein bedrohliches Ausmaß angenommen hatte, wurde durch den Bau von Sohlschwellen entgegengewirkt. Die Restbestände der Auwälder werden geschont, die Verbauung wird naturnäher, wenngleich die Methoden der biologischen Verbauung wegen des Gefälles der Alpenflüsse nur selten angewendet werden können. Die Wildbach- und Lawinenverbauung, der im Gebirge größte Bedeutung zukommt, ist bestrebt, ihre Sperren organisch in das Landschaftsbild einzufügen und durch Aufforstung der Einzugsgebiete und Belassung gewundener Wasserläufe den raschen Wasserabfluß möglichst zu bremsen. Dagegen wird den Fragen der Wasserrückhaltung leider in bäuerlichen Kreisen noch viel zu wenig Augenmerk zugewendet. Immer noch werden Streuwiesen, Moor- und Sumpfgebiete mit hohen öffentlichen Mitteln entwässert, anstatt sie als Wasserrückhaltebecken zu erhalten und in ihrer Speicherwirkung zu fördern. Wir schneiden damit die Fragen der Melioration der Grenzertragsböden an, die volkswirtschaftlich neu durchdacht werden müssen. Die Aufforstung der Hochmoore ist vom Naturschutzstandpunkt ebenso abzulehnen wie die im Zuge von Zusammenlegungsverfahren noch immer anzutreffende Beseitigung der Hecken und Feldgehölze.

Die Gewässerverschmutzung hat nicht nur in der Salzach, sondern auch in den Badeseen des Vorlandes stark zugenommen. Die Salzach wird besonders von Hallein abwärts durch industrielle Abwässer stark belastet, die Seen werden durch Einleitung ungeklärter Abwässer aus Wohnhäusern und Gewerbebetrieben, aber auch durch die düngende Wirkung selbst vollmechanisch und vollbiologisch geklärter Abwässer zunehmend eutroph. Es unterliegt keinem Zweifel, daß auch die Wochenendhausbebauung der Seeufer, die Zerstörung der für die Selbstreinigungskraft des Wassers so wichtigen Schilfbestände und die durch Niederschlagswässer aus den umliegenden Wiesen und Feldern den Seen zugeführten Handelsdüngermengen zur Eutrophierung der Seen wesentlich beitragen. Im Obertrumer See ist im Frühjahr 1968 die gefürchtete Burgunderblutalge *(Oscillatoria rubescens)* aufgetreten, ein alarmierendes Zeichen für den biologischen Verfall des Sees und damit des wertvollsten Erholungsgutes dieses so bedeutsamen Fremdenverkehrsgebietes. Jedes Gewässer ist eben nur bis zu einer gewissen Grenze mit Abfallstoffen aller Art belastbar. Wird die Belastungsgrenze überschritten, dann rächt sich die Natur selbst an den leider unbelehrbaren Menschen, die nach wie vor ohne Rücksicht auf das allgemeine Wohl private Badeplätze, Ferien- und Wochenendhäuser an den Seen begehren, ohne Genehmigung Hütten aufstellen, Stege errichten und den natürlichen Uferbewuchs beseitigen. Der seiner Gewässergüte nach zweitschlechteste See des Landes ist der als Badesee so sehr beliebte und ebenfalls weithin mit Wochenendhäusern verbaute Wallersee. Die übrigen Seen sind noch mehr oder weniger gesund, am Abersee besteht allerdings eine Gefahr durch den zunehmenden Motorsport, dessen Lärmentwicklung bereits den Protest der Verkehrsvereine hervorgerufen hat. Auf allen anderen Seen Salzburgs ist das Fahren mit Motorbooten untersagt. Die Gefahr der Verschmutzung und Abwasserüberlastung der Seen kann nur durch den Bau von Ringkanalisationen aufgehalten werden, der im Interesse der Volksgesundheit und des Fremdenverkehrs ehestens beginnen sollte.

Der Gewässerverschmutzung kaum nach steht die allgemeine Landschaftsverschmutzung, die den Kulturabfall oder besser den Wohlstandsmüll der modernen Zivilisationsgesellschaft an Straßen, Parkplätzen, Waldrändern, Bachufern, Spazierwegen erschreckend deutlich zeigt. Salzburg verfügt zwar über ein modernes Landesgesetz, das die Ablagerung und Abfuhr des Mülls regelt, aber der ins Uferlose wachsende Müll läßt sich nur bewältigen, wenn jeder Einzelne wenigstens einen Rest von Ehrfurcht vor der lebendigen Natur bewahrt und in der Landschaft ebenso Ordnung hält wie in seiner Wohnstube.

Gewissermaßen als Teil der Landschaftsverschmutzung muß auch die Außenreklame aufgefaßt werden, die in aufdringlich schreiender Form immer weiter um sich greift. Hier sind es vor allem die Getränkefirmen, wie z. B. Bluna, Afri Cola und Coca Cola, sowie die illustrierten Wochenblätter, die ihre Werbung bedenkenlos auch in der freien Landschaft an Häusern, Zäunen und Heustadeln durchführen. Es gehört heute mit zu den wichtigsten Aufgaben des Landschaftsschutzes, diesem „Kommerzialismus mit der Barbarei seines häßlichen Aufputzes", wie der indische Dichter Rabindranath Tagore das europäische Reklamewesen schon vor Jahrzehnten genannt hat, entgegenzutreten.

Damit sind die schwerwiegendsten Eingriffe in das Landschaftsgefüge aufgezählt, die freilich mit den Mitteln des Naturschutzgesetzes allein nicht gelenkt oder verhindert werden können. Wesentliche Rechtsgebiete, die sich in der Landschaft auswirken, wie etwa das Forstwesen oder das Bauwesen, hatten ja längst eine gesetzliche Regelung erfahren, als von einem Landschaftsschutz im modernen Sinn noch keine Rede war. Andere für den Naturhaushalt grundlegende Rechtsgebiete, wie z. B. das Wasserrecht, unterliegen der Bundesgesetzgebung, und weitere lebenswichtige Fragen, wie die Reinhaltung der Atemluft oder die Lärmbekämpfung, sind gar nicht oder nur sehr unbefriedigend geregelt. So blieb im Naturschutzrecht, das in Gesetzgebung und Vollziehung Landessache ist, für den Landschaftsschutz verhältnismäßig wenig Raum. Der Schutz der Landschaft wurde auf die „bildhafte Gesamterscheinung", also praktisch nur auf das äußerlich wahrnehmbare Bild des Wirkungsgefüges „Landschaft" beschränkt. Der Landschaftsschutz, soweit er gesetzlich ausgeübt wird, ist daher weitgehend nur ein Kurieren an Symptomen ohne die Möglichkeit, die eigentlichen Ursachen der Landschaftsschäden auszuheilen. Selbst dieses Kurieren oder besser diese „Landschaftskosmetik" ist aber nicht überall zulässig, sondern, wie oben ausgeführt, eben nur in den Landschaftsschutzgebieten, in denen alle Eingriffe, die üblicherweise eine behördliche Bewilligung erfordern (wie etwa Bauvorhaben), einer zusätzlichen, vorher einzuholenden Genehmigung der Landesregierung bedürfen. Diese Genehmigung darf jedoch nur verweigert werden, wenn das Landschaftsbild abträglich beeinflußt wird; dies zu beweisen, ist für die entscheidende Behörde keineswegs einfach und so manche Vorwürfe blieben ihr erspart, wenn die Bevölkerung über die Möglichkeiten, die das Naturschutzgesetz gibt oder nicht gibt, besser unterrichtet wäre.

Mit dem Gesetz allein, d. h. in unserem Falle mit der Erklärung von Landschaftsschutzgebieten, ist aber noch nichts erreicht, solange die Schutzbestimmungen nicht überwacht werden. Die mit anderen Obliegenheiten überlasteten Organe der öffentlichen Aufsicht — Gendarmerie und Polizei — reichen dazu nicht aus, so daß ehrenamtliche Naturschutzwachorgane bestellt wurden, deren Zahl gegenwärtig 137 beträgt. Sie genießen nach ihrer Vereidigung den Schutz als öffentliche Wache und haben in ihren freiwilligen Einsätzen auf Bergfahrten und Wanderungen vor allem die Aufgabe, belehrend und erziehend auf die Bevölkerung einzuwirken.

Die Erziehung zum Gedankengut des Naturschutzes, zur Verantwortung und Ehrfurcht vor der Natur ist überhaupt die Grundlage für jede erfolgreiche Naturschutzarbeit. In Elternhaus, Schule und Erwachsenenbildung muß mehr als bisher das Verständnis dafür geweckt werden, daß Naturschutz in moderner Sicht nicht nur Schutz einzelner Pflanzen und Tiere und Landschaftsteile bedeutet, sondern Schutz der gesamten lebendigen Umwelt. In dieser Erziehungsarbeit leisten besonders die in Salzburg gegründete Österreichische Naturschutzjugend, die Landesgruppe Salzburg des Österreichischen Naturschutzbundes und das „Haus der Natur" als Pflanzstätte der Naturerkenntnis Vorbildliches. Sie sind sich damit, ebenso wie der behördliche Naturschutz, des Erbes und der Verpflichtung bewußt, von denen zu Beginn dieser kurzen Wanderung durch die Naturschutzprobleme Salzburgs die Rede war.

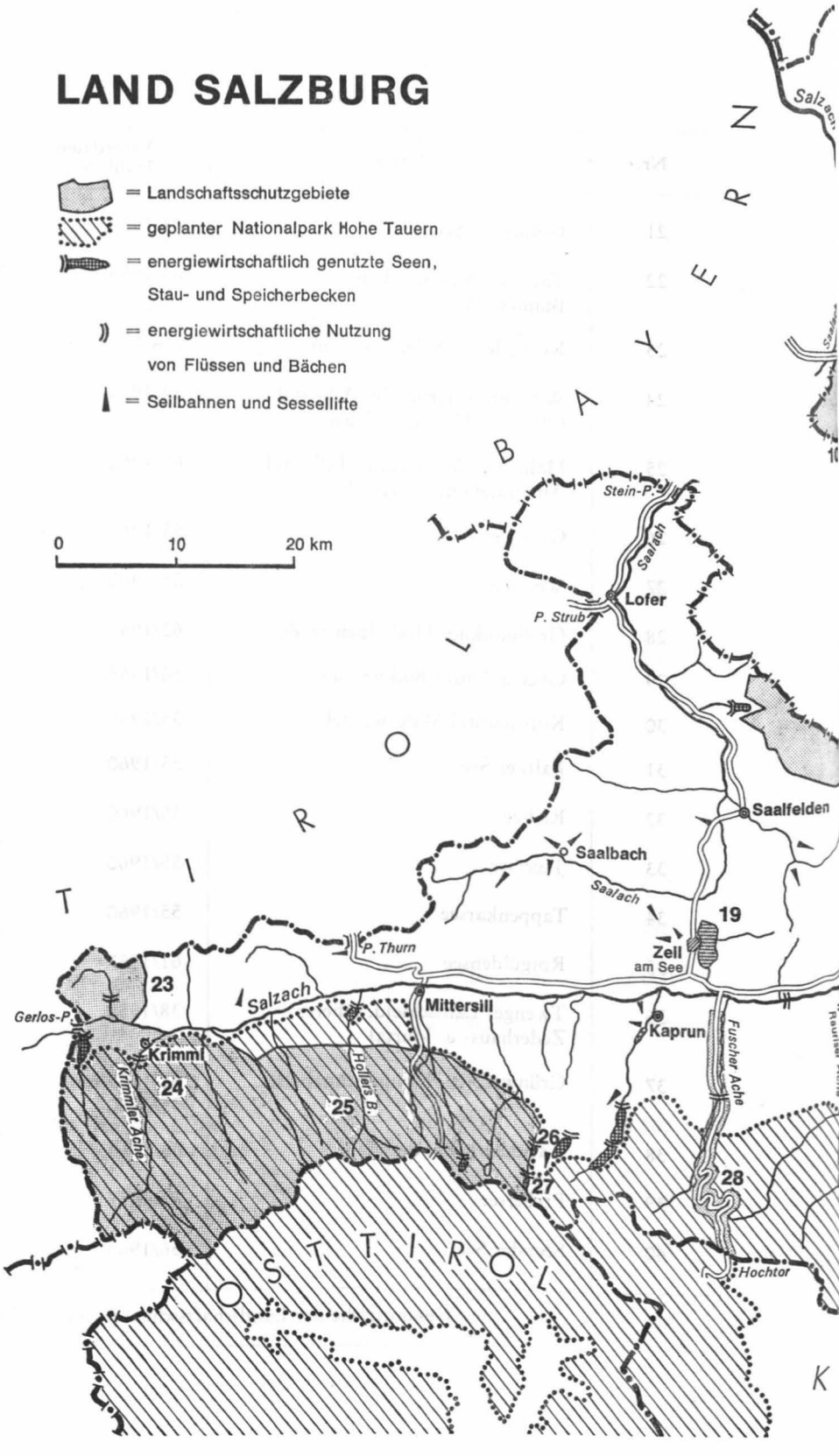
Verzeichnis der Landschaftsschutzgebiete im Lande Salzburg

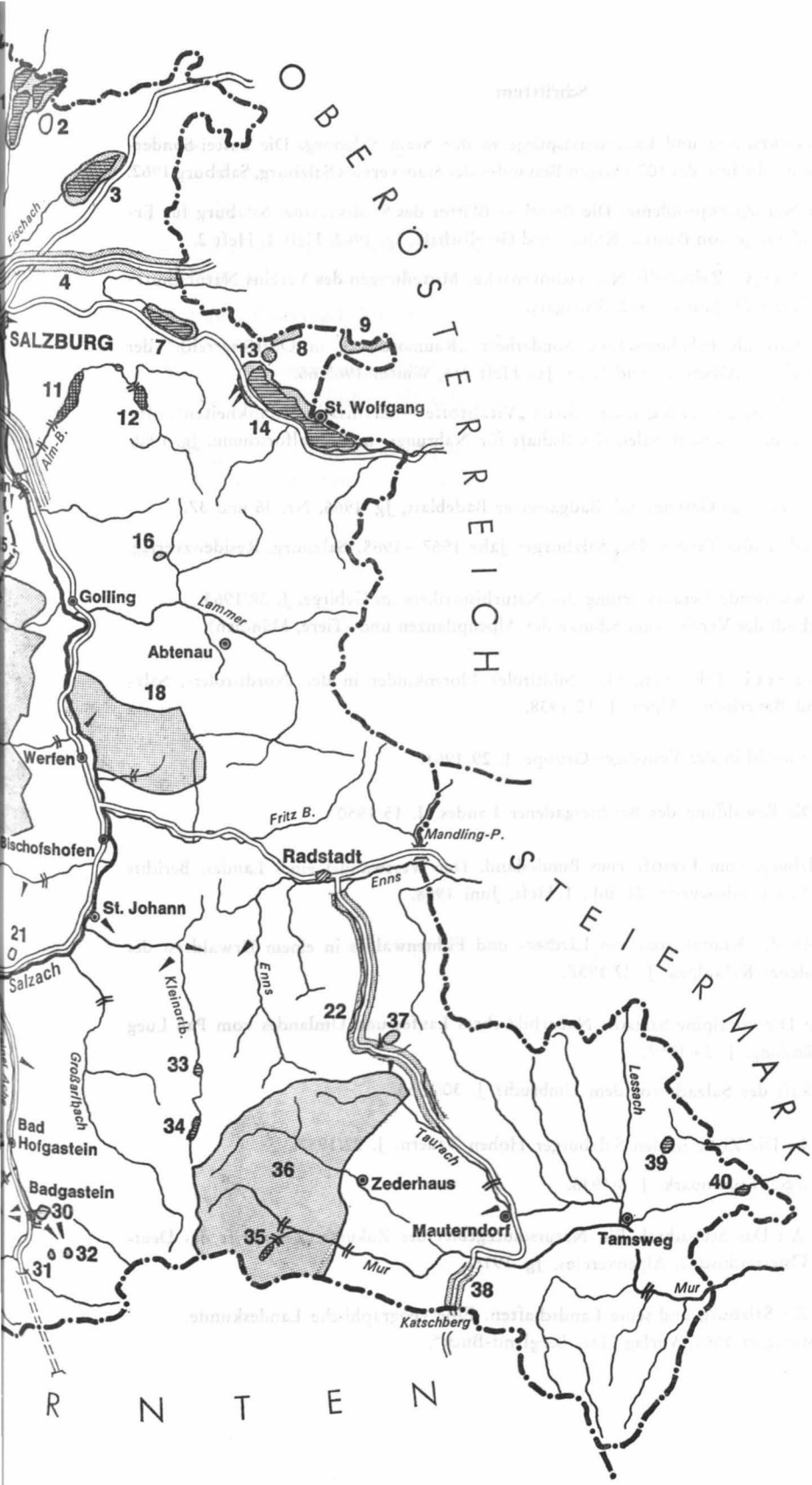
Nr.	Name	Verordnung LGBl. Nr.	Fläche in ha (annähernd)
1	Trumerseen (Obertrumer-, Niedertrumer-, Grabensee)	61/1957 i. d. F. 56/1965	2 400
2	Egelseen bei Mattsee	dto.	200
3	Wallersee	dto.	1 750
4	Autobahn	71/1958 i. d .F. 58/1960	2 000
5	Salzachsee-Saalachspitz	44/1967	210
6	Hellbrunn	45/1967	370
7	Fuschlsee	61/1957 i. d. F. 56/1965	850
8	Mondsee	dto.	250
9	Attersee	dto.	300
10	Untersberg	53/1960	5 000
11	Wiestal-Stausee	61/1957 i. d. F. 56/1965	520
12	Hintersee	dto.	375
13	Krottensee	dto.	190
14	Abersee	dto.	2 000
15	Roßfeldstraße	54/1960	20
16	Seewaldsee	56/1965	180
17	Göll-, Hagengebirge, Hochkönig, Stein. Meer	56/1958	20 500
18	Tennengebirge	55/1965	6 800
19	Zeller See	61/1957 i. d. F. 56/1965	900
20	Böndlsee	61/1957	180

Nr.	Name	Verordnung LGBl. Nr.	Fläche in ha (annähernd)
21	Goldegger See	61/1957	220
22	Tauernpaß (Katschberg-Bundesstraße)	66/1959	1 500
23	Königsleiten-Salzachursprung	116/1964	3 600
24	Wildgerlos, Krimmler Achental, Oberes u. Unteres Sulzbachtal	34/1958	28 800
25	Habach-, Hollersbach-, Felbertal, Amertaler- u. Dorferöd	61/1960	20 000
26	Grünsee	55/1960	150
27	Weißsee	55/1960	150
28	Großglockner Hochalpenstraße	62/1957	1 650
29	Ober u. Unter Bockhartsee	56/1965	350
30	Kötschachtal-Malerwinkel	35/1958	300
31	Palfner See	55/1960	100
32	Redsee	55/1960	110
33	Jägersee	55/1960	168
34	Tappenkarsee	55/1960	375
35	Rotgüldensee	61/1957	370
36	Twenger Lantschfeld, Oberes Zederhaus- u. Murtal	38/1958	18 600
37	Grünwald- u. Krummschnabelsee	61/1957 und 55/1960	300
38	Katschberg-Bundesstraße	66/1959	210
39	Prebersee	61/1957	170
40	Seetaler See	56/1965	150

Gesamtfläche der Landschaftsschutzgebiete ca. ha 122 268

LAND SALZBURG




OBERÖSTERREICH
STEIERMARK
RNTEN
SALZBURG
St. Wolfgang
Golling
Abtenau
Werfen
Bischofshofen
Radstadt
St. Johann
Salzach
Fischach
Alm-B.
Lammer
Fritz B.
Mandling-P.
Enns
Kleinarlb.
Großarlbach
Bad Hofgastein
Badgastein
Taurach
Zederhaus
Mauterndorf
Tamsweg
Lessach
Mur
Katschberg
2
3
4
7
8
9
11
12
13
14
16
18
21
22
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40

Schrifttum

Conrad, K.: Naturschutz und Landschaftspflege in der Stadt Salzburg. Die Bastei-Sondernummer zum Jubiläum des 100jährigen Bestandes des Stadtvereins Salzburg, Salzburg 1962.

— Salzburger Naturparkprobleme. Die Bastei — Blätter des Stadtvereines Salzburg für Erhaltung und Pflege von Bauten, Kultur und Gesellschaft, Jg. 1962, Heft 1, Heft 2.

— Naturpark Lungau. Zeitschrift Naturschutzparke. Mitteilungen des Vereins Naturschutzpark e. V., Heft 24, Januar 1962, Stuttgart.

— Die Landschaft als Erholungsraum. Sonderheft „Raumordnung in Oberösterreich" der Halbjahresschrift „Oberösterreich", 15. Jg., Heft 3/4, Winter 1965/66.

— Naturschutz in moderner Sicht. Zeitschrift „Vitalstoffe — Zivilisationskrankheiten", offizielles Organ der Internationalen Gesellschaft für Nahrungs- und Vitalforschung, Jg. 1966, Heft 2.

— Landschaftsschutz im Gasteinertal. Badgasteiner Badeblatt, Jg. 1966, Nr. 36 und 37.

— Nationalpark Hohe Tauern. Das Salzburger Jahr 1967—1968. Salzburg, Residenzverlag.

Gams, H.: Die wachsende Verantwortung des Naturhistorikers im Gebirge. J. 28/1963 (J. = Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere, München).

Handel-Mazzetti, Frhr. von, H.: Südtiroler Florenkinder in den Nordtiroler-, Salzburger- und Bayerischen Alpen. J. 10/1938.

Hanke, H.: Steinwild in der Venediger-Gruppe. J. 29/1964.

Köstler, J.: Die Bewaldung des Berchtesgadener Landes. J. 15/1950.

Lendl, E.: Salzburg, vom Erzstift zum Bundesland. Der Wertwandel eines Landes. Berichte zur Deutschen Landeskunde, 21. Bd., 1. Heft, Juni 1958.

Mayer, H.: An der Kontaktzone des Lärchen- und Fichtenwaldes in einem Urwaldrest der Berchtesgadener Kalkalpen. J. 22/1957.

Micheler, A.: Die voralpine Salzach: Naturbild ihres Laufes und Umlandes vom Paß Lueg bis zur Mündung. J. 24/1959.

— Flußlandschaft der Salzach vor dem Umbruch? J. 30/1965.

Podhorsky, J.: Die Zirbe in den Salzburger Hohen Tauern. J. 22/1957.

— Der Salzburger Tauernpark. J. 8/1936.

Prinzinger, A.: Das Stubachtal. Ein Naturschutzgebiet der Zukunft. Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, Jg. 1916.

Seefeldner, E.: Salzburg und seine Landschaften. Eine geographische Landeskunde. Salzburg/Stuttgart 1961, Verlag „Das Bergland-Buch".

Stüber, E.: Salzburger Naturführer. MM-Verlag, Salzburg 1967.

Tratz, E. P.: Geier und Geieradler im salzburgischen und im nachbarlichen Alpengebiet. J. 18/1953 und J. 19/1954.

— Kolkraben und Uhu — Brutvögel des Stadtgebietes von Salzburg. J. 30/1965.

— Zur Geschichte des Naturschutzes im Bundesland Salzburg. Veröffentlichungen aus dem Haus der Natur in Salzburg, Heft 2 (Abt. I), 7. Jg. 1965 (Neue Folge).

— Unsere Geiervögel *(Vulturiade)*. J. 33/1968.

Unkart, R.: Institutionen des österreichischen Naturschutzrechtes. Schriftenreihe der Österreichischen Gesellschaft für Raumforschung und Raumplanung, Band 7, Wien 1967.

Wendelberger, G.: Krimmler Wasserfälle — Gesäuse — Gamsgrube: Die Kardinalpunkte des österreichischen Naturschutzes. J. 18/1953.

Botanische Wanderungen in den Karnischen Alpen

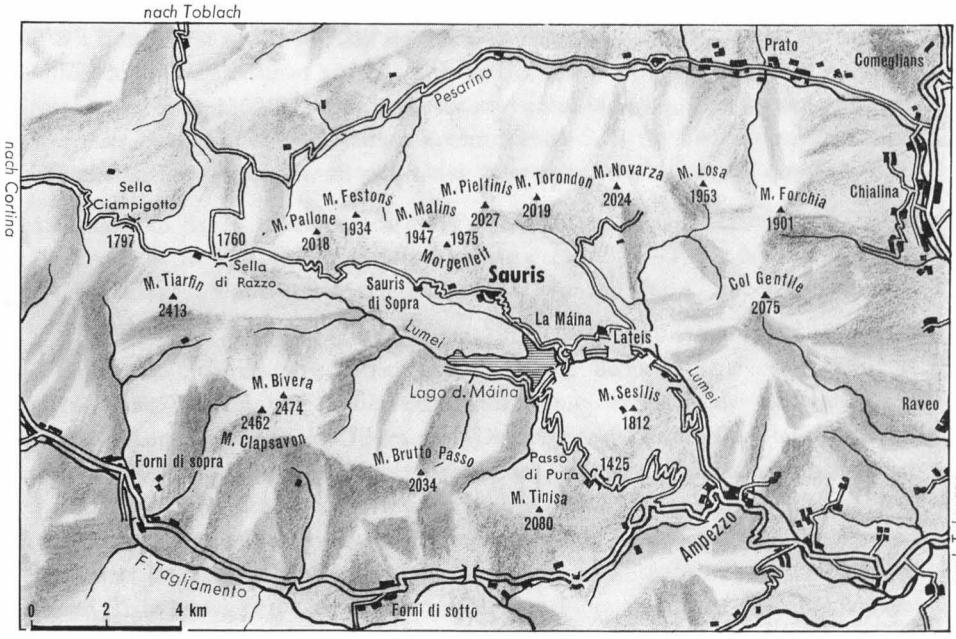
— Sauris, eine alte deutsche Sprachinsel —

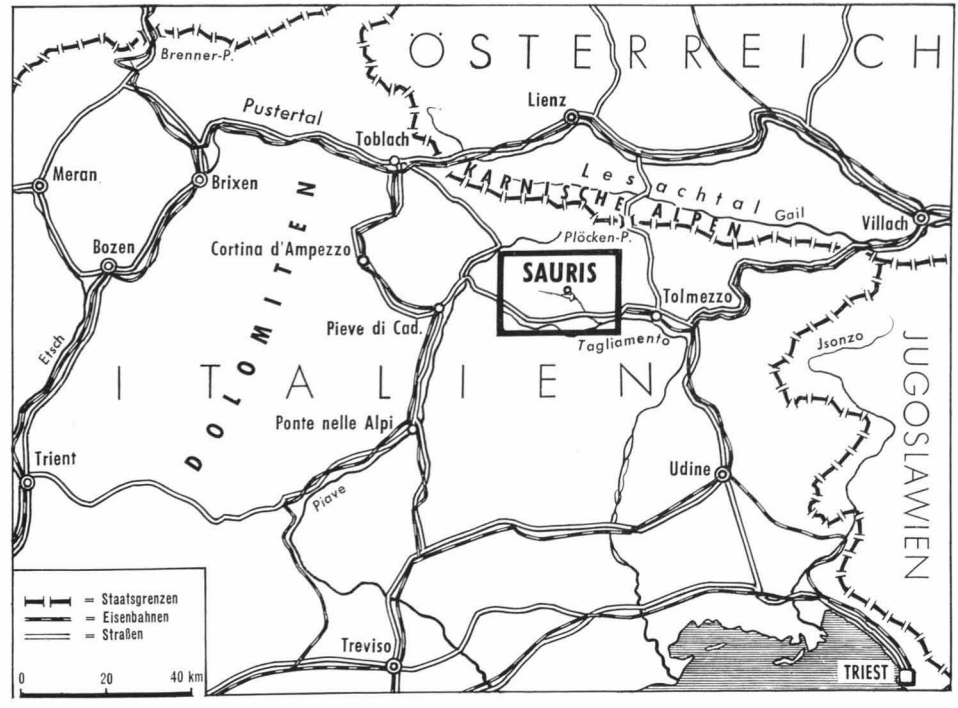
Von *E.* und *S. Pignatti,* Triest

Fünf verschiedene steile Alpenstraßen führen zu dem malerischen Gebirgsdorf Sauris, zwei von Südosten über den 1428 m hohen Passo Pura und durch die einige hundert Meter tiefe Lumiei-Schlucht, die bis vor 40 Jahren völlig ungangbar war und von den Einwohnern „Il Bus", das Loch, genannt wird; eine weitere schmale und steinige Straße verläuft in engen Windungen über die Südhänge des Pezzocucco bis 1803 m Höhe und stellt drei Verbindungen mit Cadore, Comelico und Pesarina her. Der mühsame Aufstieg ist eine harte Probe für den Autofahrer, wird aber reichlich belohnt, sobald sich sein Auge an saftgrünen Wiesen, dichten Wäldern, schroffen Felswänden und klaren Bächen erfreuen kann. Diese Straßen wurden zu militärischen Zwecken während des ersten Weltkrieges und vor dem zweiten Weltkrieg erbaut; früher war das Gebiet nur nach fünfstündigem Marsch auf steilen Pfaden vom Tale her erreichbar. Viele Jahrhunderte lang blieben daher die Einwohner von der Außenwelt fast abgeschlossen, so daß sie Sprache, Sitten und Gebräuche erhalten konnten. Noch heute wird hier eine uralte deutsche Mundart geredet, die im ersten Augenblick fast unverständlich erscheint und die sich weder durch geschichtliche Quellen noch volkstümliche Traditionen erklären läßt, aber völlig verschieden von dem Ladinischen der umgrenzenden Täler klingt. Wir blieben hier einen Sommer lang und möchten in den folgenden Zeilen die Verhältnisse des Gebietes mit besonderem Augenmerk auf Flora und Vegetation schildern.

Die Gemeinde Sauris (Zahre von den Einheimischen genannt) erstreckt sich längs des Lumieitales etwa von 1000 bis 2000 m Höhe und gliedert sich in 4 Dörfer: Sauris di Sopra (1394 m), das von den Bewohnern als eigentliche Zahre bezeichnet wird, Sauris di Sotto (1205 m), ganz einfach „Dorf" genannt, La Maina (1020 m) und Lateis (1274 m).

Die höchsten Gipfel sind Monte Bivera (2474 m), auch Vesperkofel genannt, Clapsavon (2462 m) und Monte Tiarfin (2413 m), die im Süden und Westen das Tal umsäumen. Im Norden begrenzen niederigere Bergrücken das Tal wie Monte Pezzocucco (1914 m), Pallone (2018 m), Oberkofel (2034 m), Festons (1934 m), Malins (1947 m), Morgenleit (1975 m), Pieltinis (2027 m), Torondon (2019 m), Novarza (2024 m), Losa (1953 m) und schließlich im Osten der Col Gentile (2075 m).


nach Toblach
nach Cortina
nach Tolmezzo
Prato
Comeglians
Pesarina
Sella Ciampigotto
1797
1760
Sella di Razzo
M. Tiarfin
2413
M. Pallone
2018
M. Festons
1934
M. Malins
1947
M. Pieltinis
2027
1975
Morgenleit
M. Torondon
2019
M. Novarza
2024
M. Losa
1953
M. Forchia
1901
Chialina
Sauris
Sauris di Sopra
La Máina
Lateis
Col Gentile
2075
Lumei
Lago d. Máina
M. Bivera
2474
2462
M. Clapsavon
Forni di sopra
M. Brutto
2034
Passo
Passo di Pura
1425
M. Sesilis
1812
M. Tinisa
2080
Raveo
Ampezzo
F. Tagliamento
Forni di sotto
0
2
4 km


ÖSTERREICH
Brenner-P.
Pustertal
Toblach
Lienz
Meran
Brixen
Bozen
Cortina d'Ampezzo
DOLOMITEN
KARNISCHE ALPEN
Lesachtal
Gail
Villach
Plöcken-P.
SAURIS
Tolmezzo
Pieve di Cad.
Tagliamento
Etsch
ITALIEN
Jsonzo
JUGOSLAWIEN
Ponte nelle Alpi
Trient
Udine
Piave
Treviso
TRIEST
= Staatsgrenzen
= Eisenbahnen
= Straßen
0
20
40 km

Saxifraga burseriana L. — nahe dem Gipfel des Bivera (2400 m, lg. Černič) und am Südhang des Monte Tinisa (1900 m). Dieser seltene Steinbrech war bisher nur für die Karnischen Voralpen angegeben; er tritt dann weiter nördlich in Cadore und Comelico wieder häufig auf.

Primula wulfeniana Schott — diesen prächtigen Endemiten fanden wir an einer einzigen Stelle in den Hochkaren des Rio Chiaranda am Nordhang des Monte Zauf (1950 m) neben Schneeresten. Dieses ist möglicherweise das einzige Vorkommen im Gebiet. *Primula wulfeniana* wird aber von den beiden Gortani auch für die benachbarten Südwesthänge des M. Zauf angegeben. In unserer Zone erreicht *Primula wulfeniana* ihre absolute Nordwestgrenze.

Androsace helvetica (L.) All. — diese überwiegend westalpine Art, die in den Ostalpen nur ganz vereinzelt vorkommt, war bisher weder für Cadore noch für Carnia und Friaul angegeben. Wir fanden sie als sehr seltene Art in südexponierten Felsrissen des M. Tiarfin in etwa 2350 m Höhe; nächstes Vorkommen in der Rosengartengruppe (Tridentinische Dolomiten). Die Pflanzen vom M. Tiarfin stellen also den südöstlichen Vorposten der Art dar (Abb. 13).

Pedicularis rostrato-spicata Crantz — neben der vorhin erwähnten Art am M. Tiarfin in 2300 m Höhe, aber auf teilweise gefestigtem Kalkschutt. Sie ist in den Alpen von Carnia und Cadore äußerst selten und war bisher nur für zwei Lokalitäten (M. Schiaron in Cadore und M. Volaia an der Kärntner Grenze) angegeben (Abb. 14).

Crepis pontana (L.) DT. — diese Art wurde von den beiden Gortani nicht direkt beobachtet und wird nur fide Pirona für eine einzige Lokalität in Carnia (Dierico) angegeben; auch in den benachbarten Tälern von Cadore scheint sie recht selten zu sein. Im Gebiet um Sauris ist hingegen *Crepis pontana* eine ziemlich verbreitete Art, die in baumlosen Rhodoreto-Vaccinieta oder sogar in Nardeta auf Werfener Schichten in etwa 1600-1800 m Höhe, aber immer nur vereinzelt, vorkommt. Wir fanden sie auf der Quote 1746 südöstlich von Casera Losa, auf dem Pezzocucco, bei Casera Medina und Casera Razzo (Abb. 15).

Diese wenigen Angaben beweisen wiederum den floristischen Reichtum des Gebietes. Einige davon *(Primula wulfeniana, Pedicularis rostrato-spicata* und *Crepis pontana)* sind wegen der Schönheit ihrer Blüten am meisten gefährdet und sollten unter Pflückverbot gestellt werden. Auch das Edelweiß ist im Gebiet fast verschwunden und findet sich nur mehr vereinzelt auf den Südhängen des M. Tiarfin und Tinisa und in der Felsenregion, auf der Gruppe Clapsavon-Bivera gibt es nur noch ganz wenige Exemplare von *Leontopodium alpinum.* Der Frauenschuh *(Cypripedium calceolus)* ist noch ziemlich häufig in den Tannen-Buchenwäldern um 1300—1500 m, erscheint aber alljährlich regelmäßig im Juni in üppigen Sträußen auf den Gasthaustischen. Der gesetzliche Schutz von Edelweiß und Frauenschuh ist also dringend nötig.

Den Pflanzengesellschaften des Gebietes wandten wir unser besonderes Augenmerk zu. Die Vegetation besteht größtenteils in der montanen Stufe (etwa bis 1500 m) aus Abieti-Fagetum und seinen Degradationsphasen (Hochstaudenfluren, montane Nardeta usw.) und in der subalpinen Stufe (von 1500—2000 m) aus dem Rhodoreto-Vaccinietum, das sich in mehrere Subassoziationen gliedern

läßt. Die obere subalpine Stufe (oberhalb 2000 m) wird von nicht immer gut ausgebildeten alpinen Rasengesellschaften besiedelt oder besteht aus mehr oder weniger vegetationslosen Geröllhalden und Felsen; eine eigentliche alpine Stufe, wie man sie z. B. in den Zentralalpen vorfindet, fehlt hier wegen ungenügender Höhe des Reliefs.

Das Abieti-Fagetum ist ein feuchter Tannen-Buchenwald, der besonders in den tiefeingeschnittenen Tälern und auf nord-, nordwest und nordost-exponierten Hängen weit verbreitet ist und ausgedehnte Wälder beiderseits des „Auenpoches" (Bosco Bosclaf), weiter auf der sogenannten „Schottseite" des M. Rucke, im Bosco Flobia und Bosco Colmeier (vgl. Kohlmeier?) sowie auch in der Novarzaschlucht bildet. Die hochstämmige Baumschicht besteht hauptsächlich aus hochwüchsigen Tannen und Buchen und nur vereinzelten Fichten; die Krautschicht wird von den üblichen Buchenwald-Charakterarten gebildet und ist meist sehr farnreich. An den belichteten Stellen entwickelt sich das Adenostylo-Cicerbitetum, von dem einige Arten, besonders in Mulden und Tälchen, auch ins eigentliche Abieti-Fagetum eindringen, wo sie möglicherweise eine besondere Subassoziation charakterisieren. Nach dem ersten Eindruck ist das Abieti-Fagetum im Gebiet als Klimaxgesellschaft zu betrachten; weitere Untersuchungen ließen uns aber daran zweifeln. Tatsächlich kommen an sonnigen Südhängen stellenweise reine Buchenwälder vor; diese Buchenwälder sind besonders schön entwickelt oberhalb der Dörfer Lateis, Sauris und Sauris di Sopra, wo sie seit Jahrhunderten unter Kahlschlagverbot stehen, da sie den besten Schutz gegen Lawinen darstellen. An diesen Standorten, an denen die Vegetation noch ziemlich ungestört aufscheint, sind kaum Spuren eines Abieti-Fagetum zu finden. Um reife Vegetationsstadien zu erreichen, soll der Boden mehr oder weniger flach sein, leider sind im Bereich des Abieti-Fagetum die flachen Stellen meistens kahlgeschlagen und werden von zwei Wiesengesellschaften eingenommen, u. zw. von einem üppigen Trisetetum flavescentis an regelmäßig gedüngten Stellen einerseits und von einem montanen Nardetum an nichtgedüngten Stellen. An wenigen ziemlich flachen Waldstandorten, z. B. auf dem M. Rucke oder bei der Quote 1292 des Pezzocucco, ist eine Bodenversauerung des Abieti-Fagetum durch Massenauftreten von *Vaccinium*-Arten deutlich zu erkennen. Übrigens wird auch die das Abieti-Fagetum ersetzende Wiesengesellschaft, wie oben erwähnt, wenn der menschliche Eingriff durch jährliche Düngung ausbleibt, ein azidophiles Nardetum. Daraus schlossen wir, daß doch als Endglied der Vegetation ein Wald auf versauertem podsoligem Boden zustande kommen müsse: Als einzige Pflanzengesellschaft würde in diesem Falle das Piceetum subalpinum in Frage kommen. Unser Suchen blieb aber lange Zeit ergebnislos, bis wir fast am Ende unseres Aufenthaltes in Sauris doch bei Casoni Piazza auf einen ziemlich flachen Fichtenwald in etwa 1500 m Höhe stießen, der sich als ein echtes Piceetum subalpinum erwies. Dieser Wald besteht aus einer lichten Baumschicht, in der hohe, reich und tief nach unten beastete Fichtenstämme emporragen, die Höhen von 30 Metern und mehr erreichen. Eine eigentliche Strauchschicht fehlt, sehr entwickelt ist hingegen die Zwergstrauchschicht aus den drei *Vaccinium*-Arten bestehend, in die sich auch die spärliche Krautschicht (mit *Lycopodium*-Arten, *Listera cordata, Luzula luzulina* usw.) eingliedert.

Die Moosschicht ist üppig und reich an den üblichen Waldmoosarten *(Rhytidiadelphus triquetrus, Pleurotium schreberi, Hylocomium splendens, Dicranum* — und *Polytrichum*-Arten. Es wäre also genau zu überprüfen, ob das Piceetum subalpinum (eine auf den Karnischen Alpen äußerst seltene Gesellschaft) hier tatsächlich als Schlußglied der Vegetation aufzufassen ist.

Vom Rhodoreto-Vaccinietum konnten wir mehrere Bestände untersuchen, die durch das Vorherrschen der Zwergsträucher *Rhododendron ferrugineum, Vaccinium myrtillus, V. uliginosum, V. vitis-idaea* und *Juniperus nana* gekennzeichnet sind. Als ziemlich stete Begleiter gibt es hier ferner *Potentilla erecta, Homogyne alpina Deschampsia flexuosa, Hieracium silvaticum* u. a. m. Man kann hier drei Subassoziationen unterscheiden. Die eine (laricetosum) mit vereinzelten krüppeligen Lärchen im Bereich der Baumgrenze, eine weitere (mugetosum) mit vorherrschender Latsche auf Kalk und die dritte (extrasilvaticum) meist schon oberhalb der Baumgrenze ohne eigene Differentialarten. Im Bereich des Rhodoreto-Vaccinietum befinden sich die Almen, die rundherum von arg degradierten Nardeten (Nardetum subalpinum) und ausgedehnten Alpenampfer-Beständen umgeben sind.

Besondere Vegetationsverhältnisse trifft man auf der größtenteils aus Werfener Schichten bestehenden Oberkofel-Morgenleit-Torondon-Losa-Gebirgskette an, deren Südflanken von Norden her Sauris umrahmen. Die sanftgeneigten Südhänge besiedelt eine prächtige, üppigrasige Wiesengesellschaft, die bis zum letzten Weltkrieg auch noch regelmäßig gemäht wurde. In ihr fallen im Juni-Juli die reichen Blütenstände von *Knautia longifolia* auf, daneben *Silene vulgaris* ssp. *bosniaca, Trollius europaeus, Scorzonera rosea* neben den überhängenden Rispen von *Festuca spadicea.* Den Höhepunkt der Blütezeit krönen *Paradisia liliastrum* und *Lilium martagon.* Sehr häufig sind ferner *Gymnadenia conopsea, Leontodon hispidus, Pedicularis elongata, Lathyrus leavigatus, Hipochoeris uniflora, Pulsatilla alpina, Briza media, Anthoxanthum alpinum, Potentilla erecta, Carlina acaulis, Myrrhis odorata, Campanula barbata* und *C. scheuchzeri, Arnica montana, Brunella grandiflora, Leucanthemum montanum, Traunsteinera globosa, Gentiana kochiana, G. utricolosa, G. praecox,* seltener auch *Astragalus penduliflorus, Crepis conyzaefolia* usw. In dieser äußerst artenreichen Gesellschaft kann man bis 70 Arten und mehr auf 100 m² beobachten, und da sie nicht beweidet wird, stellt sie eines der schönsten und interessantesten Objekte für geobotanische Untersuchungen dar. Auf den Nordhängen breitet sich hingegen das Alnetum viridis aus, in dem man neben der dominierenden Grünerle noch *Athyrium alpestre* und Arten der Hochstaudenfluren finden kann.

Die alpine Vegetation ließ sich am besten im Bereich des M. Tiarfin untersuchen, wo ausgedehnte Blaugrashalden mit Fels- und Schutt-Gesellschaften abwechseln (Potentilletum nitidae, Papaveretum rhaetici, Arabidion coeruleae und Firmetum). An den Erosionsstellen im Bereich der Werfener Schichten tritt *Petasites paradoxus* als Schuttfestiger massenhaft auf.

Abb. 1 Das Dorf Sauris di Sopra (Zahre). Fast alle Häuser sind im traditionellen alten Stil geblieben. Im Hintergrund der Gipfel des Berges Morgenleit (1975 m) und ausgedehnte trichterförmige Erosionsflächen, die sich im lichten Lärchenwald während des letzten Jahrhunderts bildeten.

Abb. 2 Sauris di Sopra. Ostteil mit der tiefer gelegenen Dorfkirche, von der hier nur die Turmspitze sichtbar ist. Die Dächer sind mit Lärchen- oder Fichtenschindeln gedeckt und da und dort mit Steinen beschwert. Im Hintergrund unteres Lumieital mit dem Col Gentile (2075 m).

Abb. 3 Sauris di Sotto. Dorfkirche mit Bauernhäusern von Südosten aus gesehen. Nur in diesem Teil des Dorfes herrscht noch der alte Baustil vor; die höher gelegenen Häuser sind hingegen zum Großteil Neubauten aus den letzten Jahrzehnten.

Abb. 4 Eines der charakteristischen Holzhäuser in Sauris di Sopra. Im Erdgeschoß Küche, Stube und Stallungen, im ersten Stock Schlafräume und Heustadel, davor ein großer Balkon, der zum Übertrocknen des Heues dient, sowie auch der geräumige Dachboden

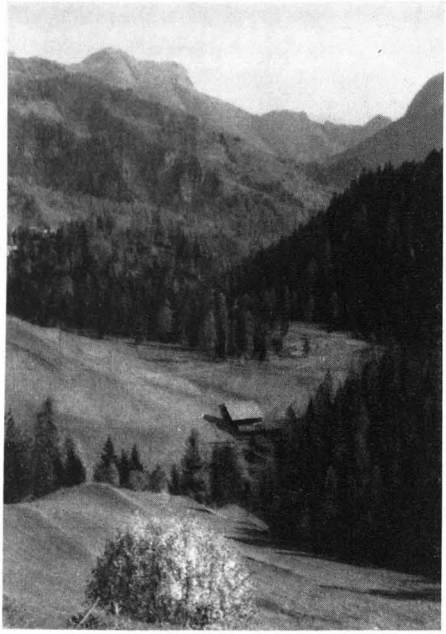


Abb. 5 Talboden gegen Sauris di Sotto mit Mähwiesen (Trisetetum) und Fichtenwäldern

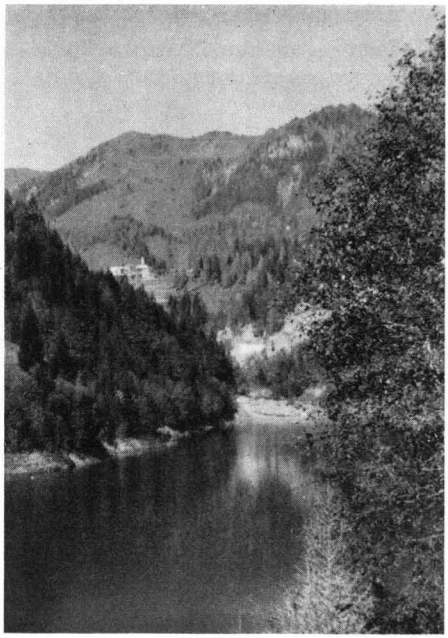


Abb. 6 Der Stausee bei La Maina. Blick auf Sauris di Sotta und Morgenleit (1975 m)

Abb. 7 Stausee bei La Maina. Links im Hintergrund der Monte Bivera (Vesperkofel, 2474 m), Clapsavon (2462 m) und Zauf (2245 m)

Abb. 8 Panorama mit der Monte-Tiarfin-Gruppe. Im Vordergrund ein lichter Lärchen-Fichten-Bestand auf Werfener Schichten, der ein anthropisch bedingtes Stadium des Abieti-Fagetum darstellt. Diese Vegetation bietet nur einen bescheidenen Schutz gegen Erosion.

Abb. 9 Nordwestteil des Lumieitales mit südgeneigten Hängen (Werfener Schichten). Im unteren Teil ein Rhodoreto-Vaccinietum laricetosum, oberhalb ausgedehnte Dauerwiesen, besonders Nardeta und Grünerlenbestände; links die großen Erosionsflächen des M. Pezzocucco (1914 m).

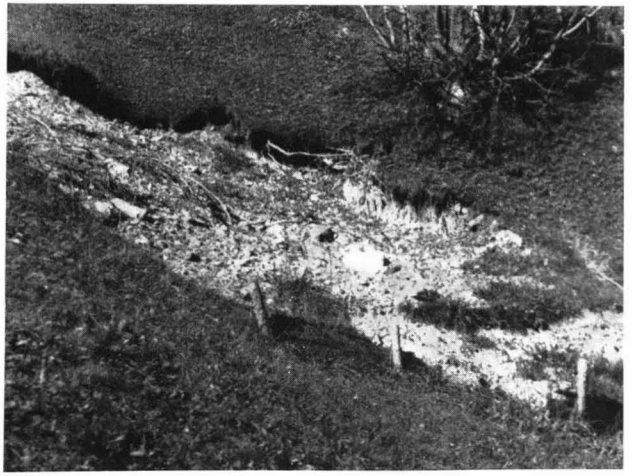


Abb. 10 und 11 Beginnende Rutschflächen auf Werfener Schichten oberhalb Sauris di Sopra. Die Erosion beginnt meistens auf kleinen Flächen, wo durch Zufall die bodenschützende Grasnarbe unterbrochen wird (Abb. rechts). Die erste Ursache kann ein sich neu bildender Wasserlauf, das sich Loslösen von Steinen infolge des Frostes, Windwirkung, oft aber auch ein schlecht gebauter Weg sein. Da praktisch keine Pionierassoziation die vegetationslosen Flächen neuerdings festigen kann, greift die Erosion weiter und es bilden sich gewaltige trichterförmige Rutschflächen.

Abb. 12 Epipogium aphyllum (F. W. Schmidt) Sw.

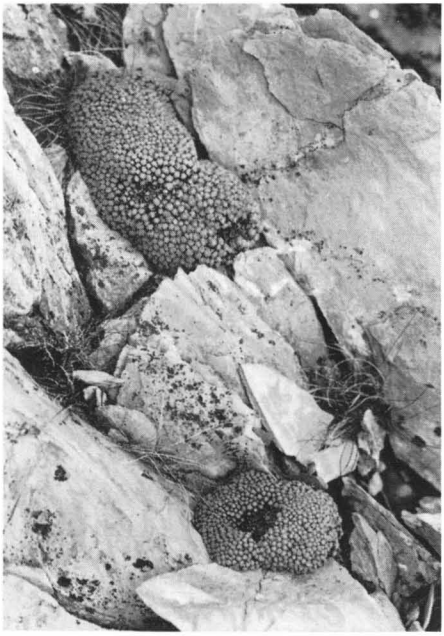


Abb. 13 Androsace helvetica (L.) All.

Abb. 14 Pedicularis rostrato-spicata Crantz.

Sämtliche Aufnahmen: Archiv

Abb. 15 Crepis pontana (L.) DT.

Die Gemeinde Sauris*) erreicht heute kaum 700 Einwohner, in früheren Zeiten war das Gebiet etwas mehr bewohnt und zählte sogar über 1000. Die jahrhundertelange Isolierung hat dazu beigetragen, daß wir hier immer wieder nur die gleichen Familiennamen antreffen, und zwar drei germanischen Ursprungs (Plozzer, Schneider und Troier) und vier ladinischer Herkunft (Petris, Lucchini, Domini und Polentarutti). Gleichgültig, welchen Familiennamen sie tragen, sprechen alle Einwohner die deutsche Mundart untereinander, die auch den Kindern als erstes gelehrt wird. Daneben beherrschen die Erwachsenen auch den karnisch-ladinischen Dialekt und die italienische Sprache, die aber meist mit Akzent ausgesprochen wird. Italienisch ist aber andererseits die einzige Sprache, die die Sauraner lesen können, deutsch wird in den Schulen seit 80 Jahren nicht mehr unterrichtet. Zur Erhaltung der lokalen Kultur haben zweifelsohne am meisten die Ortsgeistlichen beigetragen, die bis vor wenigen Jahrzehnten aus den Einwohnern selbst hervorgegangen sind. Heute aber, da zur Zeit kein Priester aus Sauris selbst stammt, kommen die Geistlichen meist aus Friaul und in der Kirche wird nur italienisch gepredigt. Einige alte Weihnachts- und Krippenlieder werden aber noch immer in der Mundart gesungen. Es bestehen auch zwei kleine Gedichtbüchlein in der Sauraner Sprache, die im vorigen Jahrhundert redigiert wurden, vermutlich aber z. T. älteren Überlieferungen entstammen.

Woher und wann die Einwanderung nach Sauris erfolgte, läßt sich heute nicht nachweisen, da alle Quellenangaben während eines Brandes im Jahr 1758 dem Raub der Flammen zum Opfer fielen. In älteren Urkunden wird das Dorf Sauris schon im Jahr 1280 erwähnt, obwohl es nicht möglich ist, einwandfrei zu entscheiden, ob die Bevölkerung in dieser Zeit deutsch oder ladinisch gesprochen hatte. Allein die Sprachkundler (Lorenzoni, 1938) können uns hier einige sicherere Angaben liefern. Die Sauraner Mundart hat nicht die letzten Lautverschiebungen, die die deutsche Sprache um die Wende des 13. Jahrhunderts erlebt hat, mitgemacht. Es wird also angenommen, daß die Einwanderung etwa vor dieser Zeit erfolgt sei, aber daß schon früher eine spärliche ladinische Urbevölkerung im Tal von Sauris bestanden habe. Darauf weist die Tatsache hin, daß die wichtigsten Toponyme (die höchsten Berge, der bedeutendste Bach und selbst die Dorfnamen) ladinischen Ursprungs sind, während alle anderen Toponyme fast ausnahmslos deutschen Ursprungs sind. Aus einigen Traditionen, besonders was die Wallfahrtsorte und die Kirchenpatrone anbetrifft, sowie auch aus linguistischen Vergleichen wird ferner angenommen, daß die deutsche Bevölkerung aus dem Lesachtale (Osttirol), etwa 30 km nördlich von Sauris, eingewandert sei.

Daß sich bis heute diese deutsche Sprachinsel erhalten konnte, scheint fast ein Wunder, schreibt doch schon im Jahr 1849 Bergmann (cit. in Lucchini, 1885) „... daß

* Von den wechselhaften geschichtlichen Ereignissen in Friaul blieb das Lumieital praktisch verschont, berührten sie doch hauptsächlich die Ebene und leicht zugängliche Gebiete. Eine der ersten geschichtlichen Aufzeichnungen über das Gebiet spricht von dem bereits unter C. J. Caesar begründeten „Forum Julium Carnicum", zu dem auch das Gebiet von Sauris gehörte. Zwischen dem 12. und 18. Jahrhundert unterstand Friaul dem Patriarchen von Aquileja und der Republik von Venedig. Nach dem Frieden von Campoformido (1797) kam Friaul an Oesterreich, unter dessen Herrschaft es mit Ausnahme einer kurzen Unterbrechung (von 1805—1814 von Napoleon an Venetien angegliedert) bis zum Jahre 1866 verblieb, um neuerdings an Italien angeschlossen zu werden. Provinzhauptstadt ist Udine; wichtigere Städte in der näheren Umgebung von Sauris sind Tolmezzo, Carnia und Gemona. Durch die beiden letztgenannten Städte führt die wichtige Eisenbahnlinie Villach-Tarvis-Udine-Venedig.

auch hier die deutsche Zunge bald abgestorben sein wird". Diese Prophezeihung hat sich aber nicht verwirklicht, ja es scheint sogar heutzutage keine unmittelbare Gefahr zu bestehen, daß der sauranische Dialekt dem Untergang geweiht sei. Die Einwohner halten an ihrer Mundart fest ebenso wie an ihrem Heimatdorf, umgeben von steilen Triften, auf denen sie mühsam mit ihren „Koispn" (= handgemachte klobige Holzschuhe) hinaufsteigen und jedes „Hälmle Gros" abmähen von der Morgenleit bis zum Vesperkoufel. Sie halten fest, diese „himblischn Leut", (wie sie Lucchini nennt) an ihrem Dorf, auch wenn der Winter noch so rauh ist, kehrt doch der Frühling wieder mit den „Schwäblen" (= Schwalben) auf den „Söldern" (vgl. das schöne Mundartgedicht von L. Lucchini, 1882, „Der Olte Pick Dörfar und 's Schwäbele"), der Frühling, den sie „Longas" nennen. Wie sagt doch der Dichter (vgl. F. Polentarutti, 1890) so schön:

Der Longas kent gearn
in schöander Gestolt
mit ame grüen Montl,
Das Olln gevollt.

Am Perge lei Vradn
Lei Lust ime Thol.
Ber singet, Ber vloitet,
Ber esset sei Mohl.

O Bäldlan, O Bieslan
Bie set-ehr net reich!
De Gasslan, de Schäflan
sent lustig pan euch.

I pfechte derbeile
Bo — 's olban ist grüen.
Bo Röaslan, bo Plüemblan
av eabig thuent plühen.

I pfechte bo — 's pleibnt
De himblischn Leut . . .
O eabiger Longas,
Glückseliga Zeit!

Literatur

Cucagna, A.: Note antropogeografiche sulla conca di Sauris (Carnia). (Udine 1951) S. 33.

Gortani, L. e M.: Flora friulana con speciale riguardo alla Carnia. (Udine 1905) 2 vol.

Lorenzoni, G.: La toponomastica di Sauris, oasi tedesca in Friuli. Boll. Soc. Filolog. Friul. 13 (1938) 1—78.

Lucchini, L.: Saggio di dialettologia saurana II ed. (Udine 1885) S. 32.

Pampanini, R.: La flora del Cadore. (Forlì 1958).

Pirona, A.: Florae Forojulensis Syllabus. (Udine 1855).

Polentarutti, F.: Liëdlan in der zahrar Sproche. (Beidn-Udine 1890) S. 20.

In der deutschen Mundart von Sauris haben sich noch eine Menge von Pflanzennamen erhalten, von denen wir die geläufigsten, die besonders noch von den älteren Dorfbewohnern verwendet werden, festhalten möchten.

Cetraria islandica Isländisches Moos, Kramperltee	Lungengros
Pinus mugo Knieholz, Latsche	Pinis, Zotten
Larix europaea Lärche	abgeleitete Toponyme: In Lerchn oder Lärchen, Ime Lerche, Pame Lerche, Saibelerche
Abies alba Tanne	Ton, abgeleitete Toponyme: pa dr Tone (bei der Tanne), pa dr Ton (id.)
Picea excelsa Fichte	Feichte, Taske
Taxus baccata Eibe	abgeleitete Toponyme: Eibmbolt (= Eibenwald); Hintrme Eibmbolde, Tasach vgl. *Abies alba;* Tasachpoch (Eibenbach); Pame Taslan (= bei der Eibe)
Trisetum flavescens; Dactylis glomerata; Festuca div. sp. Goldhafer, Knaulgras, Schwingel	Rindergros
Allium cepa Zwiebel	Tschiwolla (ital. cipolla)
Allium sativum Knoblauch	Knoubla
Crocus albiflorus Weißer Frühlingskrokus	Schneablümla
Salix (verschiedene baumartige) Weide	Kätzlen
Salix incana Grau-Weide	Wink
Alnus viridis Grün-Erle	Lutrn
Alnus incana Grau-Erle, Weiß-Erle	Ëirl; abgeleitete Toponyme: pan dr Orl, nach Lorenzoni von „arle" = Pinus humilis? Wahrscheinlich aber von Erle abgeleitet; pam erelan (bei den Erlen)
Corylus avellana Hasel	abgeleitete Toponyme: Heslarsbont oder Haselswont, Hoslstaude, Hoslach
Fagus silvatica Rotbuche	Pueche; abgeleitete Toponyme: Puechach (Buche), Puechbolt (Buchenwald)
Populus tremula Zitterpappel, Espe, Aspe	Zitterlaub
Urtica dioica Große Brennessel	Brennesl
Rumex alpinus Alpen-Ampfer, Pletsch'n, Sauplotsch'n	Loubassn, für die Wurzel: Loubasstouk
Stellaria media Vogelmiere, Hühnerdarm	Hüenderdärm, Händeldärm
Papaver kult. Mohn, Schlafmohn	Möhnblüeten, Möhgnplieder
Cochlearia officinalis Löffelkresse, Lungenkress	Krëis, Krëissn

Sorbus aria Mehlbeere	Melpëire
Sorbus chamaemespilus Zwerg-Mehlbeere	auch Melpëire!
Sorbus aucuparia Eberesche, Vogelbeerbaum, Quitsche	Gortscherpëire (= saure Beere)
Rubus idaeus Himbeere	Himpëire
Rubus fruticosus Brombeere	Rewen (für die Staude), Riwpëire (für Brombeere)
Fragaria vesca Wald-Erdbeere, Ruutpeer (Erzgeb.), Rotbeere (Baden)	Roatpëire (Rotbeere statt Erdbeere)
Pisum sativum Ackererbse, Felderbse, Peluschke	Orbasslan (= Erbsen)
Lathyrus laevigatus Berg-Erbse, Gelbe Bergwicke	Groase Witschen
Vicia angustifolia Futter-Wicke, Saat-Wicke	Trowatscha
Vicia faba Saubohne, Pferdebohne, Puffbohne	Poan (= Pferdebohne)
Heracleum sphondylium Bärenklau	Saugros
Myrrhis odorata Süßdolde, Anis-Kerbel	Fanotscho (vgl. finocchio = Fenchel!)
Carum carvi Kümmel	Küme (statt Kümmel)
Acer pseudoplatanus Berg-Ahorn, Urle	Orl (vgl. Erle!)
Rhododendron hirsutum u. *ferrugineum* *Behaarte Alpenrose, Almrausch; Rostblättrige* Alpenrose, Alpen-Heiderich	Rododendri (wie im italienischen)
Erica carnea Schneeheide, Alpen-Heiderich	Hadrach
Vaccinium myrtillus Heidelbeere, Blaubeere, Bickbeere, Schwarzäugelbeer	Schworzpëire
Vaccinium uliginosum Moorbeere, Rauschbeere, Trunkelbeere	Keiselpëire (in der Steiermark und in der Schweiz Mehlbeere genannt)
Vaccinium vitis-idaea Preisselbeere, Kronsbeere, Grandlbeer	Grinpëire (= grüne, saure, Beere statt Preisselbeere
Primula sp. pl. Schlüsselblume, Primel, Badenke	Sacalendla
Soldanella sp. pl. Alpenglöckchen, Troddelblume	Klöke (vgl. auch Campanula)
Cyclamen europaeum Alpenveilchen, Waldveigerl	ciclamino (hier existiert nur das italienische Wort)
Fraxinus ornus Blumen-Esche	Esche
Gentiana punctata Getüpfelter Enzian	Enziana, Enzeburze für Enzianwurzel
Gentiana praecox Karpaten-Enzian	Sklopper (vielleicht vom ital. scoppiare, da der aufgeblasene Kelch gern von den Kindern zerdrückt wird)
Gentiana utriculosa Schlauch-Enzian	Schetlan (Schirmchen)

Myosotis sp. Vergißmeinnicht, Katzenäugel	A g a l a n (Äuglein)
Sambucus racemosa Traubenholunder, Hirschholder, Roter Holler	H ö l d e r ; die Frucht: H ö l d e r p ë i r e
Valeriana montana Berg-Baldrian	M e l g e m o u t
Campanula rotundifolia Rundblättrige Glockenblume, Wetterglöckeln	K l ë i k e l a i n
Campanula caespitosa Rasen-Glockenblume	K l ö k e (vgl. auch Soldanella!)
Arnica montana Arnika, Berg-Wohlverleih	S c h n e a p e r g a (= Schneeberg)
Chrysanthemum leucanthemum s. l. Margerite, Wiesen-Wucherblume	B u ì n a t s c h é n a (das Wort ist friaulisch; vgl. G o r t a n i)
Cirsium arvense Ackerdistel	T i s t l (= Distel)
Carduus carduelis Alpendistel	S c h l u e s s e l g r o s (wenn die Pflanze Knospen zeigt, heißt es, daß es Zeit ist für die Bauern, die Wiesen zu mähen; vgl. auch *Primula* — Schlüsselblume).
Arctium sp. pl. Klette	K l e t t e
Carlina acaulis Silberdistel, Wetterdistel	P i t s c h a r s
Taraxacum sp. Löwenzahn, Kuhblume	K u e h b l u e m e , K u e h p l u e m e

Soziologische und ökologische Untersuchungen auf Kalkschiefern in hochalpinen Gebieten

Die Ökologie der alpinen Kalkschieferschuttgesellschaften *)

Von *Bertram Zollitsch*, München

A. Einleitung

Grundlage und Anfang aller pflanzensoziologischen Forschung ist die Analyse der Pflanzenbestände, d. h. von einer bestimmten Fläche werden sämtliche dort wachsenden Pflanzenarten, sowie deren Abundanz, Dominanz, Soziabilität, Vitalität etc. notiert. Aus einer Vielzahl solcher Aufnahmen lassen sich nach rein floristischen Gesichtspunkten bestimmte, mehr oder weniger abstrakte Vegetationstypen als Assoziationen ausgliedern. An Hand zahlreicher solcher Vegetationstypen kann dann ein System der Pflanzengesellschaften aufgestellt werden. Wenn somit auch nach rein floristischen Gesichtspunkten ein gutes und wohl das bestmögliche System der Pflanzengesellschaften aufgestellt werden kann, so darf die pflanzensoziologische Forschung, wenn sie nicht rein beschreibend bleiben will, keineswegs hier stehenbleiben. Die Beschreibung einer Pflanzengesellschaft kann nur dann wirklich von Wert sein, wenn neben der floristischen Analyse auch eine möglichst umfassende Beschreibung der Standortverhältnisse gebracht wird, was seit langem von zahlreichen Forschern gefordert und auch durchgeführt wird. Doch auch dies genügt noch nicht, um das Zustandekommen einer bestimmten Pflanzengesellschaft an einem bestimmten Standort kausal erklären zu können. „Hier können nur Experimente weiterhelfen, mit denen wir übersehbare Teilzusammenhänge herausgreifen" (Ellenberg 1954). Um die Fragen nach dem Wesen einer Pflanzengesellschaft und den Ursachen der engen Bindung zwischen Pflanzengesellschaften und ihrem Standort zu beantworten, stehen somit drei Mittel zur Verfügung, die einander ergänzen. Nach Ellenberg (1954) sind dies:

1. qualitativ vergleichende Beobachtungen an zahlreichen Pflanzengemeinschaften und ihren Standorten,
2. quantitative Bestimmungen von wichtigen Standortsfaktoren sowie von Eigenschaften und Leistungen der Pflanzen in ihrer natürlichen Umwelt,
3. experimentelle Untersuchungen unter mehr oder minder vereinfachten Bedingungen.

*) In diesem Zusammenhang ist von dem Verfasser eine in dem Bericht der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, München, Band XL, abgedruckte Arbeit: „Die Steinschuttgesellschaften der Alpen unter besonderer Berücksichtigung der Gesellschaften auf Kalkschiefern in den mittleren und östlichen Zentralalpen" (Teil I) erschienen.

Die beiden ersten Punkte werden in den Lehrbüchern der Pflanzensoziologie (vor allem Braun-Blanquet 1964) eingehend behandelt. Der dritte Punkt wurde bislang in den meisten pflanzensoziologischen Arbeiten sehr vernachlässigt, und so stehen wir „auf diesem Gebiet der kausalen Vegetationsforschung noch ganz am Anfang" (Ellenberg 1954).

Wie wichtig Experimente für eine kausale Erklärung der Pflanzengesellschaften sind, konnten vor allem Ellenberg (1950, 1952, 1953, 1954, 1957) und Knapp (1953) deutlich aufzeigen. So fand z. B. Knapp (1953), daß *Arnica montana* in der Natur nur in Rasengesellschaften auf stark sauren, nährstoffarmen Böden vorkommt; nach den herkömmlichen Bezeichnungen wäre sie also eine „azidiphile", „kalkfliehende" Art. Die Kulturversuche von Knapp ergaben jedoch, daß *Arnica montana* bei Reinkultur auch in nährstoffreichen Böden neutraler bis schwach basischer Reaktion optimal gedeiht, und er folgert daraus, daß „das Fehlen von *Arnica montana* auf neutralen, nährstoffreichen Lehmböden unter natürlichen Bedingungen ... auf eine Verdrängung durch Arten zurückzuführen sein" dürfte, „die dort konkurrenzkräftiger sind." *Arnica montana* zeigt also hinsichtlich der Reaktion des Substrates deutliche Unterschiede zwischen ihrem ökologischen Verhalten einerseits und ihrem physiologischen Verhalten andererseits. Ähnliche Ergebnisse fand Ellenberg (1952) bei der Kultur von verschiedenen Grasarten bei unterschiedlichem Grundwasserstand. So konnte er z. B. feststellen, daß selbst der „Trockenheitszeiger" *Bromus erectus* sein physiologisches Optimum bei „einem reichlich mit Wasser versorgten, jedoch nicht völlig vernäßten und deshalb im Hauptwurzelbereich noch gut durchlüfteten Boden" aufweist. Angesichts solcher Ergebnisse fordert Ellenberg (1954) größte Vorsicht mit Ausdrücken wie azidiphil, xerophil u. ä. sowie „im Hinblick auf jeden Standortsfaktor" eine scharfe Unterscheidung „zwischen dem physiologischen Verhalten einer Pflanze, d. h. ihrer Reaktion in Reinkultur unter sonst gleichen Bedingungen, und ihrem ökologischen Verhalten, d. h. ihrem mehr oder minder häufigen Auftreten im Vegetationsmosaik und unter natürlichen Umweltsbedingungen".

Ein vieldiskutierter, sehr wesentlicher und dabei verhältnismäßig leicht zu bestimmender Standortsfaktor ist die Wasserstoffionenkonzentration des Bodens. Während meiner Geländearbeiten bestimmte ich die pH-Werte zahlreicher Bodenproben. Hieraus ergab sich für eine große Anzahl von Pflanzenarten ihr ökologisches Optimum hinsichtlich der Bodenreaktion ihrer Standorte; daneben konnte die Variationsbreite der pH-Werte von Standortsböden der *Drabion hoppeanae*-Gesellschaften bestimmt werden. Andere zur Charakterisierung von *Drabion hoppeanae*-Standorten wichtige Faktoren wurden nach Möglichkeit ebenfalls untersucht, wenngleich in wesentlich geringerem Umfang. Von zwölf Arten wurde das physiologische Verhalten im Kulturversuch bei abgestufter Azidität der Nährlösung untersucht.

In den vorliegenden „Soziologischen und ökologischen Untersuchungen auf Kalkschiefern in hochalpinen Gebieten" wurde versucht, entsprechend den Forderungen bei Ellenberg (1954) die Gesellschaften auf Kalkglimmerschiefern in der alpinen bis nivalen Stufe der mittleren und östlichen Zentralalpen möglichst umfassend zu be-

schreiben und in einigen Punkten auch kausal zu erklären. Nachdem im Teil I dieser Arbeit (Zollitsch, 1966a) die Gesellschaften auf Kalkglimmerschiefern an Hand „qualitativ vergleichender Beobachtungen an zahlreichen Pflanzengemeinschaften" beschrieben wurden, werden im folgenden die Ergebnisse „qualitativ vergleichender Beobachtungen" der Standorte „zahlreicher Pflanzengemeinschaften" sowie „quantitativer Bestimmungen von wichtigen Standortsfaktoren" und schließlich „experimenteller Untersuchungen unter mehr oder minder vereinfachten Bedingungen" gebracht (Zitate nach Ellenberg 1954).

B. Methodik

1. Methodik und Auswertung der Standortsuntersuchungen

Bei jeder Gesellschaftsaufnahme wurden die Höhe, die Exposition und die Neigung des betreffenden Standortes bestimmt und Beobachtungen über die Korngrößenverteilung im Boden, die Zusammensetzung des Gesteins, die Durchfeuchtung des Bodens, die Schneebedeckungsdauer u. ä. durchgeführt.

In Teil I dieser Arbeit (Zollitsch, 1966a) wurden Höhe, Exposition und Neigung jeweils im Kopf der Gesellschaftstabellen angegeben; Angaben über Muttergestein, Feinschuttgehalt, Durchfeuchtung etc. wurden im Anhang der einzelnen Tabellen mit der genauen Ortsbeschreibung der Aufnahmen gebracht.

Bei der ökologischen Beschreibung der *Drabion hoppeanae*-Gesellschaften wird die Höhenverbreitung der einzelnen Gesellschaften durch eine einfache Kurve wiedergegeben. Dabei wird in der Vertikalen die Meereshöhe und in der Horizontalen die relative Anzahl (größte Anzahl = 100%) der Aufnahmen aus einem bestimmten Höhenbereich (z. B. zwischen 2100 und 2200 m ü. M.) aufgetragen.

Die Exposition, in der die Gesellschaften bevorzugt angetroffen wurden, wird durch ein Kreisdiagramm veranschaulicht. Auch hier werden die Werte für die verschiedenen Himmelsrichtungen durch relative Zahlen wiedergegeben, doch wird hier die Gesamtzahl der Aufnahmen einer Gesellschaft gleich 100% gesetzt, was dem Radius des Kreises entspricht.

Die Hangneigung von Schuttflächen, in denen *Drabion*-Gesellschaften aufgenommen wurden, wird durch ein einfaches Blockdiagramm dargestellt. Dabei wird in der Horizontalen die Neigung in Grad, in der Vertikalen die relative Verteilung der Aufnahmen aufgetragen. Die Anzahl der Aufnahmen, in deren Neigungsbereich die betreffende Gesellschaft am häufigsten beobachtet wurde, wird gleich 100% gesetzt.

Über die übrigen Standortsfaktoren wie Gesteinszusammensetzung, Korngrößenverteilung, Durchfeuchtung etc., von denen keine exakten Untersuchungen vorliegen, werden lediglich die Geländebeobachtungen geschildert.

2. Methodik der Bodenanalysen

Innerhalb der verschiedenen Aufnahmeflächen wurden von mehreren Pflanzenarten Bodenproben entnommen, die jeweils aus den für die betreffende Pflanze physiologisch wirksamen Bodenteilen, also von den Wurzelspitzen der Pflanze, stammten. Die Bodenproben wurden in 50-cm³-Plastik-Weithalsfläschchen mit Schraubverschluß gegeben. Die pH-Werte wurden entweder am gleichen Tag oder spätestens 1 bis 2 Tage nach der Entnahme gemessen. Für die weiteren Analysen wurden die lufttrockenen Bodenproben in den Plastik-Fläschchen bis zum Winter aufbewahrt.

a) pH-Messungen:

Bei der Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration der Bodenproben wurde die in der Bodenkunde allgemein übliche Methode angewandt: 10 cm^3 Boden wurden mit 25-cm^3-n-KCl-Lösung aufgeschwemmt. Die Verwendung von KCl-Lösung hat gegenüber Wasser den Vorteil, daß hierbei der Suspendierungseffekt auf ein Mindestmaß herabgedrückt wird, d. h. die an Ton- und Humusteilchen adsorbtiv gebundenen H^+-Ionen werden durch die K^+-Ionen zum großen Teil ausgetauscht und können so mitgemessen werden („Austauschazidität"). Die Aufschwemmung der Bodenproben wurde mehrmals umgeschüttelt und nach etwa 1 Stunde der pH-Wert mit dem Taschen-pH-Meter Type 54 der WTW GmbH und der „Ingold" Einstabelektrode Type 450 bestimmt. Die Meßgenauigkeit dieser Apparatur liegt bei ± 0,02 pH-Einheiten. Vor jeder Meßreihe wurde die Elektrode neu geeicht, für niedrige pH-Werte mit Standard-Acetat-Lösung pH 4,62 und für hohe pH-Werte mit Phosphatpuffer pH 8,0. Vor und nach jeder Messung wurde die Elektrode mit destilliertem Wasser gereinigt. Von jeder Bodenprobe wurden 2 Messungen durchgeführt.

b) Bestimmung des Karbonatgehaltes:

Die zu untersuchenden Bodenproben wurden 24 Stunden bei 110° C im Brutschrank getrocknet, anschließend durch ein 1mm-Sieb gegeben und in einer Kolloidmühle fein gepulvert. Der Karbonatgehalt der so vorbehandelten Bodenprobe wurde mit der Apparatur nach Scheibler bestimmt. Dabei wird in einem Entwicklungsgefäß Kohlendioxid mit verdünnter Salzsäure aus den Karbonaten freigemacht; das entwickelte Gas verdrängt eine Meßlösung aus einer U-förmigen Bürette, an der die Menge des entwickelten Kohlendioxids abgelesen werden kann. Unter Berücksichtigung von Temperatur und Luftdruck (nach den Tabellen in Wahnschaffe und Schucht 1924) berechnet man das Gewicht der Kohlensäure. Da unter den kohlensauren Salzen des Bodens Calziumkarbonat bei weitem vorherrscht, wird die ermittelte Menge von Kohlensäure auf Calziumkarbonat umgerechnet. Aus der so ermittelten Menge von Calziumkarbonat und dem Trockengewicht der zur Untersuchung gelangten Bodenprobe wurde der prozentuale Anteil von Calziumkarbonat im Boden errechnet.

c) Bestimmung des Humusgehaltes:

Der Humusgehalt des Bodens kann nicht direkt bestimmt werden, sondern nur über eine Bestimmung des Gehaltes an organischem Kohlenstoff. Die wie bei der Bestimmung des Karbonatgehaltes vorbehandelten Bodenproben wurden mit einer schwefelsauren Kaliumdichromatlösung versetzt, wobei der organische Kohlenstoff des Bodens zu Kohlendioxid oxydiert, das Kaliumdichromat zu Cr(III)sulfat reduziert wird. Die Menge der gebildeten Cr(III)-Ionen wurde photometrisch festgestellt. Aus der Extinktion im Spektralphotometer wurde der Gehalt an organischem Kohlenstoff errechnet. Bei der Berechnung des Humusgehaltes wurde ein Gehalt von 58% Kohlenstoff im Humus angenommen.

d) Bestimmung des Stickstoffgehaltes:

Der Stickstoffgehalt des Bodens wurde nur in einigen wenigen Fällen untersucht, da er für Rohböden wenig aussagekräftig erschien. Die Bestimmungen wurden nach Kjeldahl durchgeführt.

3. Auswertung der Bodenanalysen

a) pH-Messungen:

Nach Abschluß der praktischen Arbeiten standen mir eine große Anzahl von pH-Messungen der Böden verschiedener Gesellschaften bzw. zahlreicher Pflanzenarten zur Verfügung. Die Verteilung bzw. Streuung der pH-Werte von Böden bestimmter Gesellschaften und Pflanzenarten wird in Blockdiagrammen angegeben. Um bessere Vergleichsmöglichkeiten zu bekommen, werden auch hier nur relative Werte aufgetragen. Dabei wird die Zahl der Messungen für einen bestimmten pH-Bereich, der für die betreffende Gesellschaft bzw. Art am häufigsten gemessen wurde, gleich 100% gesetzt. Bei jedem Diagramm wird die Gesamtzahl, der für die betreffende Gesellschaft bzw. Art durchgeführten Messungen angegeben.

b) Bestimmungen des Karbonats-, Humus- und Stickstoffgehaltes:

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden wie die Ergebnisse der pH-Messungen in Blockdiagrammen wiedergegeben.

4. Methodik der Kulturversuche

a) Versuchsanordnung:

Da es sich bei den Versuchspflanzen in der Hauptsache um Rohbodenpflanzen handelte, wurde ein Kulturverfahren gewählt, das am ehesten einem alpinen Schuttstandort gleichkommt, nämlich das Sandkulturverfahren. Im wesentlichen hielt ich mich dabei an die bei Sebald (1956) beschriebene Methode. Anstelle der Mitscherlichgefäße wurden Plastik-Multitopf-Anzuchtplatten und in geringerer Zahl auch Plastik-Schaumstofftöpfe verwendet. Beide zeigten keinerlei Einfluß auf die pH-Konstanz der Nährlösungen. Die Einzeltöpfe der Anzuchtplatten faßten ca. 250 cm^3 Sand, die kleinen Schaumstofftöpfe 200 cm^3 und die großen Schaumstofftöpfe ca. 500 cm^3 Sand. Es wurde reinster Quarzsand von den Korngrößen 1—3 mm verwendet. Sand feinerer Korngrößen hatte sich in Vorversuchen als ungeeignet erwiesen, da dieser leicht zur Verkrustung und Veralgung neigt. Deshalb wurde das oben genannte Gemisch von Sand der Korngrößen 1—3 mm mit einer Schicht Sand der Korngrößen 2—3 mm abgedeckt. Diese Schicht trocknete oberflächlich immer stark aus; so konnten sich keine Algen darauf ansiedeln. Außerdem wurde dadurch die Verdunstung der Nährlösung sehr verringert und somit ein Auskristallisieren der Nährsalze an der Oberfläche unterbunden. Die Versuchstöpfe und Topfplatten wurden in kleine Tonblumentöpfe gestellt, so daß sie gleichsam in der Luft hingen und durch die untere Öffnung keine andere Nährlösung hochgesaugt werden konnte. Der Versuch wurde in einem der Gewächshäuser des Botanischen Institutes München durchgeführt.

b) Nährlösung:

Für die Zusammensetzung der Nährlösung wurde eine Kombination der Nährlösungen nach Knop, v. Crone und Sebald gewählt. Zu 10 l Aqua dest. wurden folgende Nährsalze gegeben:

3,5 g K_2HPO_4
3,5 g NH_4NO_3
2,5 g $MgSO_4 \cdot 7\ H_2O$
3,6 g $Ca(NO_3)_2 \cdot 4\ H_2O$
2,5 g $Ca_3(PO_4)_2$
0,5 g $FeCl_3 \cdot 6\ H_2O$
10 cm^3 Hoagland'sche AZ-Lösung

Es entstand so eine vollständige Nährlösung, deren Ionenkonzentrationen in Tab. 1 im Vergleich zu den Nährlösungen nach Knop, v. Crone und Sebald dargestellt sind.

Die Nährlösungen wurden in 10-l-Plastikeimern mit Deckel aufbewahrt.

	Crone	Knop	Sebald										
pH			6,5	8,0	7,5	7,0	6,9	6,5	6,0	5,0	4,0	4,0	3,0
Ionen												+ K +	
Ca^{++}	213	244	120				158						
Mg^{++}	49	24	15				24						
K^{+}	386	168	160	860	547	196	157	157	157	157	157	860	157
NH_4^{+}	—	—	—				79						
Fe^{+++}	117	Spur	56				10						
Mn^{++}	—	—	6				—						
NO_3^{-}	614	910	250				460						
PO_4^{---}	286	175	380				368						
SO_4^{--}	474	98	50	98	98	98	98	374	788	1338	2008	2896	3137
Cl^{-}	—	Spur	30				20						
Summe	2140	1619	1139	2107	1794	1443	1404	1680	2094	2644	3334	4875	4444

Tab. 1: Zusammensetzung und Vergleich der Nährlösungen in mg/Liter. Die Nährlösung mit pH 6,9 ist die Stammlösung, die mit pH 4,0 + K + die Nährlösung des Kontrollversuchs mit der gleichen Menge Kaliumionen, wie die mit pH 8,0.

c) Abstufung und Konstanthaltung der pH-Werte der Nährlösung:

Für den Versuch wurden 8 pH-Stufen verwendet und zwar: 8,0 / 7,5 / 7,0 / 6,5 / 6,0 / 5,0 / 4,0 / 3,0.

Der pH-Wert der Stammnährlösung lag bei 6,9. Niedrigere pH-Werte wurden durch verdünnte Schwefelsäure eingestellt. Dazu wurde eine Pufferkurve gezeichnet, an der man die benötigte Schwefelsäuremenge für den gewünschten pH-Wert ablesen konnte. Schwieriger waren die pH-Werte zwischen 7,0 und 8,0 einzustellen. $CaCO_3$ erwies sich als ungünstig, da man davon verhältnismäßig große Mengen benötigt hätte; es wäre so ein Absetzen des (ungelösten) $CaCO_3$ am Sand nicht zu vermeiden gewesen. Deshalb wurde zur Verringerung der H^{+}-Ionenkonzentration in der Nährlösung verdünnte KOH benützt. Dadurch sollte auch gezeigt werden, daß für das gute oder schlechte Gedeihen einiger Pflanzen bei hohen pH-Werten nicht der Kalk, sondern die geringe H^{+}-Ionenkonzentration ausschlaggebend ist. Um aber andererseits zu prüfen, ob nicht die mit der Verringerung der H^{+}-Ionenkonzentration steigende K^{+}-Ionenkonzentration die Ergebnisse beeinflußt, wurden mit einigen Arten Kontrollversuche bei einem pH von 4,0 und mit der gleichen K^{+}-Ionenkonzentration wie bei pH 8,0 durchgeführt. Die Pflanzen verhielten sich jedoch im Kontrollversuch (also bei „pH 4,0 + K^{+} wie pH 8,0") beinahe ebenso wie die in der normalen Nährlösung mit pH 4,0, und der Unterschied zu den Pflanzen bei pH 8,0 war in beiden Fällen etwa ebenso groß. Die Erhöhung des K^{+}-Ionengehaltes im Kontrollversuch bei „pH 4,0 + K^{+} wie pH 8,0" wirkte also nicht in ähnlicher Weise wie die gleiche K^{+}-Ionenkonzentration bei pH 8,0. Um in der Nährlösung mit pH 4,0 die gleiche Menge K^{+}-Ionen zu erhalten wie in der Nährlösung mit pH 8,0, mußten zu 10 Litern Nährlösung 1,57 g K_2SO_4 gegeben werden. Dadurch erhöhte sich der SO_4^{--}-Ionengehalt von 2007 mg bei der normalen Nährlösung von pH 4,0 auf 2895 mg bei der Nährlösung des Kontrollversuches mit „pH 4,0 + K^{+} wie pH 8,0". Das Verhältnis im SO_4^{--}-Ionengehalt zwischen pH 8,0 und „pH 4,0 + K^{+} wie pH 8,0" war $\frac{2895}{98} = 298$. Da von pH 8,0 zu pH 4,0 die

H^+-Ionenkonzentration um das 10 000fache, die SO_4^{--}-Ionenkonzentration dagegen nur um das 298fache ansteigt, und da, wie Kretschmer, Toth und Bean (1953) feststellten, der Sulfatgehalt des Nährsubtrates geringen Einfluß auf den Sulfatgehalt der Pflanzen und die Aufnahme der anderen Nährstoffe hat, ist das unterschiedliche Wachstum bei hohem und niedrigem pH-Wert mit Sicherheit auf die Änderung in der H^+-Ionenkonzentration zurückzuführen.

d) Auswahl und Aufzucht der Versuchspflanzen:

Bei der Auswahl der Versuchspflanzen war in erster Linie die Möglichkeit der Beschaffung von Samen sowie deren Keimfähigkeit ausschlaggebend. Vorversuche, in denen die Keimung in pH-Abhängigkeit beobachtet werden sollte, hatten keinerlei wesentliche Ergebnisse gebracht. Deshalb wurde darauf verzichtet und alle Pflanzen gleichmäßig in Gartenerde aufgezogen. Im Sommer 1962 hatte ich von 21 Arten Samen in verschieden großen Mengen gesammelt. Diese wurden im Winter 1962/63 im Freien belassen, so daß sie kräftig durchfrieren konnten. Anfang März 1963 säte ich dann im Gewächshaus des Institutes für Systematische Botanik München das gesamte Samenmaterial aus. Dazu wurden 202 kleine Steingut-Blumentöpfe mit einem Gemisch von feiner Gartenerde und Sand gefüllt und je nach Größe und Art mit 30 bis 150 Samen bestreut. Diese wurden mit einer dünnen Schicht Sand abgedeckt. Die Töpfe standen in großen mit Wasser gefüllten Eternitschalen, so daß Erde und Samen immer feucht waren, aber nicht von oben her gegossen werden mußten. Die höchsten Keimprozente wurden für *Braya alpina* (78%), *Silene nutans* (77%), *Artemisia genipi* (76%) und *Hutchinsia alpina* (74%) festgestellt; noch recht gut keimten die Samen von *Artemisia mutellina* (55%), *Arabis corymbiflora* (45%) und *Draba dubia* (43%); geringere Keimprozente ergaben sich für *Arabis caerulea* (21%), *Veronica aphylla* (20%), *Arabis pumila* (19%), *Draba hoppeana* (17%), *Hutchinsia brevicaulis* (17%) und *Draba aizoides* (16%); nur schlecht oder gar nicht keimten die Samen von *Draba carinthiaca* (10%), *Saxifraga oppositifolia* (8%), *Oxytropis halleri* (5%), *Draba fladnizensis* (4%), *Saxifraga biflora* (2%), *Linaria alpina* (1%), *Gentiana nana* (0,0%) und *Gentiana tenella* (0,0%). Die Jungpflanzen wurden etwa bis zur Ausbildung der ersten Folgeblätter in Gartenerde herangezogen. Beim Umsetzen in den Quarzsand mußten sie vorher sorgfältig gewaschen werden, damit nicht eventuelle Reste der Gartenerde den pH-Wert im Quarzsand bzw. in der Nährlösung verändern konnten.

5. Messen und Auswertung der Kulturversuche

Längenzuwachsmessungen an einzelnen Organen, wie Sebald (1956) sie machte, wären bei den oft sehr kleinen Alpenpflanzen recht schwierig gewesen. Um aber dennoch die Entwicklung der einzelnen Pflanzen niederlegen zu können, wurde ihr Wachstumsstand im Abstand von 5—10 Tagen geschätzt. Dabei wurden die einzelnen Pflanzen in 6 Kategorien eingeteilt und ihr Wachstumsstand durch eine Zahl bewertet. Die „Note" 5 bekamen diejenigen Pflanzen, deren Wachstumsstand am besten war, 5 bedeutet also „Wachstumsstand sehr gut"; dementsprechend 4 = gut, 3 = mäßig, 2 = schlecht, 1 = sehr schlecht, und 0 = Pflanze eingegangen. In der Zeit von Ende Mai bis Anfang Juli wurden so alle Pflanzenindividuen 7mal geschätzt und bewertet. Nach Abbruch des Versuchs wurde von jeder Pflanze das Trockengewicht bestimmt.

Von den meisten Arten standen zu Beginn des Versuches zehn Pflanzen pro pH-Stufe zur Verfügung. Da jedoch einige Individuen sämtlicher Arten und aller pH-Stufen bald nach dem Umsetzen — offensichtlich als Folge davon — eingingen, gelangten meist weniger als zehn Pflanzen pro pH-Stufe zur Auswertung. Für die verschiedenen pH-Stufen wurden aus den Einzelwägungen und -schätzungen das arithmetische Mittel errechnet. Außerdem wurden die Mittelwerte in Prozenten angegeben, wobei der größte Wert gleich 100% gesetzt wurde. Auch

die Abbildungen, in denen die Trockengewichte in Abhängigkeit vom pH-Wert der Nährlösung graphisch dargestellt werden, geben relative Werte wieder. Der mittlere Fehler eines Durchschnittswertes wurde nur für die Trockengewichte berechnet, und zwar nach der Formel

$$Fm = \sqrt{\frac{f^2}{n \cdot (n-l)}}$$

Dabei ist Fm der zu berechnende mittlere Fehler eines arithmetischen Mittels, f die Abweichung der Einzelwerte vom arithmetischen Mittel und n die Zahl der Einzelwerte.

Um den mittleren Fehler einer Differenz (F_D) zwischen zwei Mittelwertspunkten zu finden, wurde die Wurzel aus der Summe der quadrierten mittleren Fehler der Mittelwerte (Fm) gezogen:

$$F_D = \sqrt{(Fm_1)^2 + (Fm_2)^2}$$

Um eine Differenz zwischen zwei Mittelwerten statistisch zu sichern, wurde der Wert t nach der Formel

$$t = \frac{D}{F_D}$$

berechnet. Dabei ist D die Differenz zwischen den beiden Mittelwerten und F_D der mittlere Fehler der Differenz. Die Differenz gilt als

mit 95% Wahrscheinlichkeit gesichert, wenn t = 1,96
„ 99% „ „ „ t = 2,576
„ 99,9% „ „ „ t = 3,291

ist. Da in einigen Fällen nur 4 oder 5 Individuen pro pH-Stufe zur Auswertung verwendet werden konnten und da ein aus so wenig Zahlen gewonnener Mittelwert kaum zu sichern ist, wurden benachbarte und im Wachstum der Pflanzen kaum unterschiedene pH-Stufen zu einem Mittelwert zusammengezogen. Dadurch wurden die Kurven übersichtlicher und die Differenz der einzelnen Punkte konnte besser gesichert werden.

C. Die Ökologie der Gesellschaften des Drabion hoppeanae

I. Beschreibung der Assoziationen

1. Saxifragetum biflorae Zollitsch 1966

Das *Saxifragetum biflorae* ist eine Pioniergesellschaft mit geringer Bodenbedeckung; diese liegt, wie in Teil I dargestellt wurde, meist unter 10%. Die typischen Standorte sind Bratschenhänge (vergl. Friedel 1957), Windwurfhalden und Moränenböden, die im wesentlichen aus Kalkglimmerschiefer oder aus einem Gemisch von Kalkglimmerschiefer mit Chloritschiefer u. ä. bzw. aus deren Verwitterungsprodukten aufgebaut werden. Die Beweglichkeit dieser Böden, die meist einen recht hohen Anteil an grusigem und sandigem Material aufweisen, kann zumindest zeitweise recht erheblich sein. Dabei kommt neben dem Wasser auch dem Wind eine große Bedeutung als bewegende Kraft zu. Diese relativ starke Beweglichkeit des Bodens bewirkt eine ständige Erneuerung des Rohbodencharakters. Somit kann das *Saxifragetum biflorae* durchaus als Dauergesellschaft bezeichnet werden.

Die Höhe der meisten Aufnahmen liegen zwischen 2500 und 2700 m (vergl. Abb. 1a, S. 11). Die Gesellschaft scheint südliche bis östliche Exposition zu bevorzugen; jedoch wurde sie auch in westlicher und sogar nordwestlicher Exposition gefunden (Abb. 1b, S. 11). Die Neigung der Aufnahmeflächen schwankt zwischen beinahe eben und 45°; am häufigsten wurden Werte zwischen 5 und 20° gemessen (Abb. 1c, S. 11). Die Schneebedeckung dauert meist recht lange, etwa 8 bis 9 Monate. Der Boden ist durch sickerndes Schmelzwasser ständig gut durchfeuchtet.

Die pH-Werte der untersuchten Böden liegen zwischen 7,7 und 8,6. Wie Abb. 2, S. 11 zeigt, wurden die Werte zwischen pH 8,2 und 8,5 am häufigsten gemessen. Die Gesellschaft scheint also auf Böden basischer Reaktion beschränkt zu sein.

Für die beiden Subassoziationen und ihre verschiedenen Ausbildungen konnten keine unterschiedlichen pH-Werte ihrer Standortsböden gefunden werden. Die Unterschiede in der Ökologie ihrer Standorte sind in erster Linie in der unterschiedlichen Dauer der Schneebedeckung sowie in einem unterschiedlichen Grad der ständigen Durchfeuchtung zu suchen. Wie schon aus der floristischen Zusammensetzung zu schließen ist, apern die Standorte der Subassoziation *arabidetosum caeruleae* später aus und sind während der Vegetationsperiode stärker durchfeuchtet.

2. *Campanulo-Saxifragetum Oberd. 1959 em. Zollitsch 1966*

Das *Campanulo-Saxifragetum* zeigt enge Beziehungen zum *Saxifragetum biflorae*. Beides sind typische Pioniergesellschaften grusiger Feinschuttböden, die durch — vor allem physikalische — Verwitterung von Kalkglimmerschiefern entstehen. Da vom *Campanulo-Saxifragetum* nur wenige Aufnahmen vorliegen, können die Angaben über die Ökologie der Standorte nicht durchwegs als für die Assoziation allgemein gültig angesehen werden.

Bis jetzt wurde das *Campanulo-Saxifragetum* in Höhen zwischen 2400 m und 3100 m, mit einer deutlichen Massierung zwischen 2800 und 3000 m beobachtet (vergl. Abb. 3a, S. 11). Eine Bevorzugung einer bestimmten Exposition zeigt das *Campanulo-Saxifragetum* nicht; nur in Nordlagen konnte es noch nicht gefunden werden. Die Neigung der Standorte schwankt zwischen beinahe eben und 40°; am häufigsten wurde eine Neigung von 20—25° gemessen (vergl. Abb. 3b, S. 11).

Die pH-Werte des Bodens liegen zwischen 6,3 und 8,4, bei einem deutlichen Maximum zwischen pH 7,5 und 8,0 (vergl. Abb. 4a, S. 11).

Die in Teil I, Tab. 9 (Zollitsch, 1966a) als Subass. *typicum* bezeichneten Aufnahmen sind die Aufnahmen 16 und 17 der Tab. 1 in Oberdorfer (1959). Da Oberdorfer keine näheren ökologischen Angaben bringt, ist ein Vergleich der Subass. *typicum* mit den Subassoziationen *arabidetosum caeruleae und crepidetosum rhaetici* nicht möglich. Die Aufnahmen der Subassoziation *arabidetosum caeruleae* stammen durchweg aus höheren Lagen, als die der Subassoziation *crepidetosum rhaeticae*. Die Standorte der Subassoziation *arabidetosum caeruleae* sind länger schneebedeckt, ständig stärker durchfeuchtet und reicher an grusigem und sandigem Feinschutt, als die der Subassoziation *crepidetosum rhaeticae*.

Einige Bodenproben von Standorten des Subassoziation *arabidetosum caeruleae* wurden auch auf ihren Gehalt an Kalk, Humus und Stickstoff hin untersucht. Die Karbonatsbestimmungen ergaben Werte zwischen 0,9 und 61,8% Calziumkarbonat. Wie in Abb. 5a, S. 11 dargestellt ist, zeigten die meisten Bodenproben einen Kalkgehalt zwischen 20 und 30%. Der Humusgehalt dieser Feinschuttböden ist sehr gering und macht nur zwischen 0,6 und 2,5% aus (Abb. 5b, S. 11). Noch wesentlich geringer ist der Gehalt an Stickstoff: die Analysen ergaben Werte zwischen 0,008 und 0,07% (vergl. Abb. 5c, S. 11). Das C/N-Verhältnis der Böden ist sehr hoch; es wurden in der Hauptsache Werte zwischen 15 und 30 errechnet, die sonst (unter den Humusböden) nur in extrem sauren Rohhumusböden gefunden werden.

3. *Drabo-Saxifragetum Br.-Bl. 1949 em. Zollitsch 1966*

Wie in Teil I dargelegt wurde, weisen die Aufnahmen des *Drabo-Saxifragetum* teilweise eine recht hohe Bodenbedeckung auf. Das *Drabo-Saxifragetum* ist keine ausgesprochene Pioniergesellschaft wie das *Saxifragetum biflorae* und das *Campanulo-Saxifragetum,* kann aber als typische Dauergesellschaft angesehen werden. Es wurde bisher in Höhen zwischen 2200 und 3000 m beobachtet. Abb. 6a, S. 11 bringt die relative Verteilung der Höhenangaben für die einzelnen Aufnahmen. Wie Abb. 6b, S. 11 zeigt, wurde das *Drabo-Saxifragetum* auf Hängen jeder Exposition gefunden, am häufigsten jedoch in südexponierten Lagen. Die Neigung der Aufnahmeflächen schwankt zwischen fast eben und 40°; das Diagramm (Abb. 6c, S. 11) zeigt ein Maximum bei Werten zwischen 20 und 40°.

Abb. 1 *Saxifragetum biflorae:*
a) Höhenverbreitung b) Exposition c) Neigung

Abb. 2 *Saxifragetum biflorae:* relative Verteilung der in Standortsböden gemessenen pH-Werte; 276 Messungen; 102 Messungen = 100%

Abb. 3 *Campanulo-Saxifragetum:*
a) Höhenverbreitung b) Neigung

Abb. 4 *Campanulo-Saxifragetum:* relative Verteilung der in Standortsböden gemessenen pH-Werte
a) *Campanulo-Saxifragetum* s. lat.; 238 Messungen; 46 Messungen = 100%
b) *Campanulo-Saxifragetum arabidetosum caeruleae;* 120 Messungen; 32 Messungen = 100%
c) *Campanulo-Saxifragetum crepidetosum rhaeticae;* 118 Messungen; 24 Messungen = 100%

Abb. 5 *Campanulo-Saxifragetum arabidetosum caeruleae:* prozentualer Gehalt der Standortsböden an
a) Kalziumkarbonat ($CaCO_3$); 26 Bodenproben; 9 Bodenproben = 100%
b) Humus; 28 Bodenproben; 12 Bodenproben = 100%
c) Stickstoff; 15 Bodenproben; 4 Bodenproben = 100%

Abb. 6 *Drabo-Saxifragetum:*
a) Höhenverbreitung b) Exposition c) Neigung

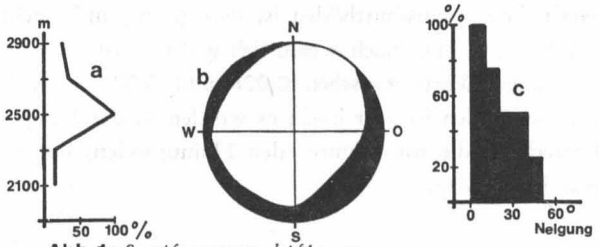


Abb. 1: *Saxifragetum biflorae*

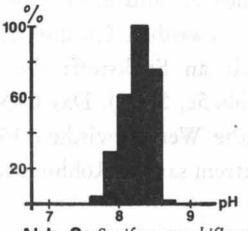


Abb. 2: *Saxifragetum biflorae*

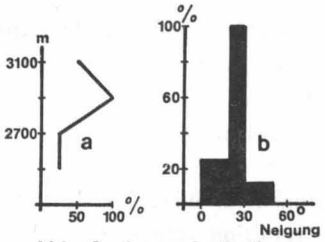


Abb. 3: *Campanulo-Saxifragetum*

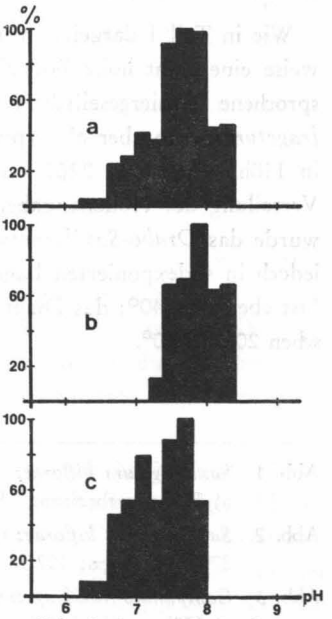


Abb. 4: *Campanulo-Saxifragetum*

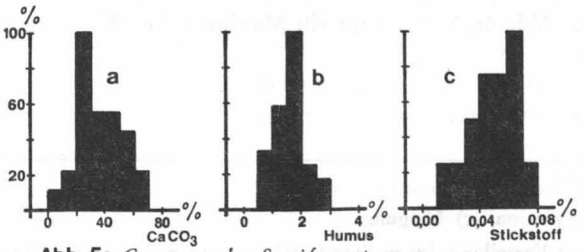


Abb. 5: *Campanulo-Saxifragetum*

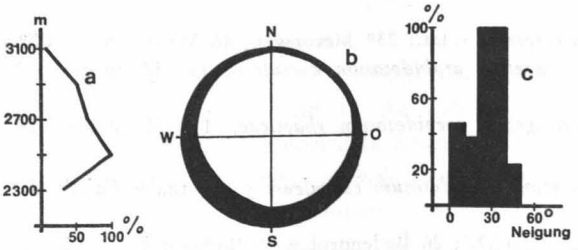


Abb. 6: *Drabo-Saxifragetum*

Das *Drabo-Saxifragetum* besiedelt vorzugsweise Kalkglimmerschiefer-Schutthänge mit hohem Feinschuttgehalt und relativ geringer Beweglichkeit. Die Schneebedeckungsdauer ist unterschiedlich; im Durchschnitt beträgt sie etwa 7—9 Monate. Der Boden ist meist gut durchfeuchtet, jedoch in geringerem Maße als beim *Saxifragetum biflorae.*

Innerhalb der Aufnahmeflächen des *Drabo-Saxifragetum* wurden von zahlreichen Pflanzen Bodenproben entnommen, deren pH-Wert bestimmt wurde. Abb. 7a, S. 14 zeigt die relative Verteilung dieser 1088 Messungen. Die Extremwerte liegen bei pH 4,8 und 8,8, ein deutliches Maximum zwischen pH 7,6 und 8,2. Der Anteil der Messungen von Bodenproben mit einem pH-Wert von niedriger als 6,8 ist, wie aus Abb. 7a, S. 14 klar zu ersehen ist, sehr gering. Er beträgt, bezogen auf die Gesamtzahl der Messungen nur knapp 7%. Werte unter pH 6,5 wurden nur in Böden der typischen Ausbildung der Subassoziation *kobresietosum myosuroidis* und in der Ausbildung mit *Salix herbacea* der Subassoziation *arabidetosum caeruleae* gemessen.

Abb. 7b—d, S. 14 bringt im Vergleich die relative Verteilung der gemessenen pH-Werte von Böden der typischen Subassoziation (Abb. 7b), der typischen Ausbildung der Subassoziation *arabidetosum caeruleae* (Abb. 7c) und der typischen Ausbildung der Subassoziation *kobresietosum myosuroidis* (Abb. 7d). Die Böden der typischen Subassoziation zeigen sehr einheitliche Reaktion: die gemessenen Extremwerte schwanken nur um 11 Zehntel pH-Einheiten; das Maximum liegt zwischen pH 7,8 und 8,4. Für die typische Ausbildung der Subassoziation *arabidetosum caeruleae* ergibt sich ein breiteres Maximum (zwischen pH 7,4 und 8,2), die Extremwerte liegen bei pH 6,5 und 8,6; der Schwankungsbereich zwischen den Extremwerten ist also etwa doppelt so groß wie bei der Subassoziation *typicum.* Das Diagramm für die typische Ausbildung der Subassoziation *kobresietosum myosuroidis* zeigt ein verhältnismäßig enges Maximum (zwischen pH 7,6 und 8,2), jedoch einen recht weiten Schwankungsbereich zwischen den Extremwerten; diese liegen bei pH 5,2 und 8,6. Die Subassoziation *kobresietosum myosuroidis* ist reich an aus Rasengesellschaften übergreifenden Arten. Diese bedingen eine stellenweise stärkere Ansammlung von organischer Substanz im Boden, die ihrerseits eine Neutralisierung des Kalkes und somit eine neutrale bis schwach saure Reaktion des Bodens zur Folge hat. Von der Subassoziation *saxifragetosum bryoidis* liegen leider keine pH-Messungen der Böden vor.

4. *Trisetetum spicati Oberd. 1959 em. Zollitsch 1966*

Das *Trisetetum spicati* zeigt enge Beziehung zum *Drabo-Saxifragetum,* ähnlich wie das *Saxifragetum biflorae* zum *Campanulo-Saxifragetum.* Auch das *Trisetetum spicati* ist, wie das *Drabo-Saxifragetum,* keine typische Pioniergesellschaft. Der Grad der Bodenbedeckung kann auch hier recht erheblich sein (bis 90%), doch liegt das Maximum in diesem Fall deutlich bei Werten unter 20% (vergl. Teil I, Abb. 10). Im Gegensatz zum *Drabo-Saxifragetum* bevorzugt das *Trisetetum spicati* etwas trockenere Standorte, die auch früher ausapern; die Schneebedeckung dauert hier selten länger als 7 Monate. Dies kommt auch dadurch zum Ausdruck, daß keine Übergänge zu Schneebodengesellschaften und somit keine Subassoziation *arabidetosum caeruleae* beobachtet werden konnten.

Das *Trisetetum spicati* wurde am häufigsten in Höhen zwischen 2500 und 2700 m gefunden (vergl. Abb. 8a, S. 14). Die meist südexponierten (vergl. Abb. 8b, S. 14) Schutthänge wechselnder Neigung (Abb. 8c, S. 14) sind reich an grusigem und sandigem Material. Oft wird die Physiognomie der Standorte durch plattigen Schutt oder grobe Blöcke bestimmt. Entscheidend für den Pflanzenbewuchs ist jedoch der hohe Gehalt an Feinschutt, der auch hier von Kalkglimmerschiefern gebildet wird.

Das Diagramm der relativen Verteilung der im Boden des *Trisetetum spicati* gemessenen pH-Werte (Abb. 9a, S. 14) ergibt ein ähnliches Bild, wie das für das *Drabo-Saxifragetum* (vergl. Abb. 7a, S. 14): ein deutliches Maximum zwischen pH 7,6 und 8,0, Extremwerte bei pH 4,5 und 8,7. Niedrigere Werte als pH 6,2 wurden nur in Böden der Subassoziation *saussureetosum alpinae* gemessen. Die Ergebnisse der Messungen für die typische Subassoziation (Abb. 9b, S. 14) zeigen einen recht engen Schwankungsbereich; Werte unter pH 7,0 wurden hier nicht gemessen.

5. *Herniarietum alpinae prov.*

Von dieser Gesellschaft liegen leider nur drei Aufnahmen vor. Davon stammen zwei aus den südlichen Zillertaler Alpen und eine aus dem Wallis. Die ökologischen Verhältnisse dieser drei Standorte zeigen dennoch große Übereinstimmung: die Neigung der Aufnahmeflächen beträgt in jedem Fall 40°, bei südlicher bis südöstlicher Exposition und einer Höhe zwischen 2480 und 2640 m. Alle drei Aufnahmen stammen von Kalkglimmerschiefer-Schutthalden mit stellenweise sehr hohem Gehalt an sandigem Material. Die Beweglichkeit des Schuttes ist relativ groß. Der Boden kann zeitweise stärker austrocknen und apert früh aus.

Bei der Bestimmung der pH-Werte des Bodens wurden am häufigsten Werte zwischen pH 7,2 und 7,8 gemessen; die Extremwerte liegen bei pH 5,7 und 8,1. Niedrigere Werte als pH 7,0 wurden nur sehr selten gemessen (vergl. Abb. 10, S. 14).

Von allen drei Aufnahmeflächen wurden auch Bodenproben entnommen, von denen der Kalk- und Humusgehalt bestimmt wurde. Die Ergebnisse der Karbonatbestimmung (vergl. Abb. 11a, S. 14) schwanken zwischen 8,8 und 54,4%; der Schwankungsbereich für die einzelnen Aufnahmen ist ähnlich weit. Die Humusbestimmungen bestätigen die Geländebeobachtungen: der Boden ist sehr arm an organischer Substanz. Wie Abb. 11b, S. 14 zeigt, wurden Werte zwischen 1 und 3% am häufigsten gefunden; die Extremwerte sind 0,8 und 6,3%.

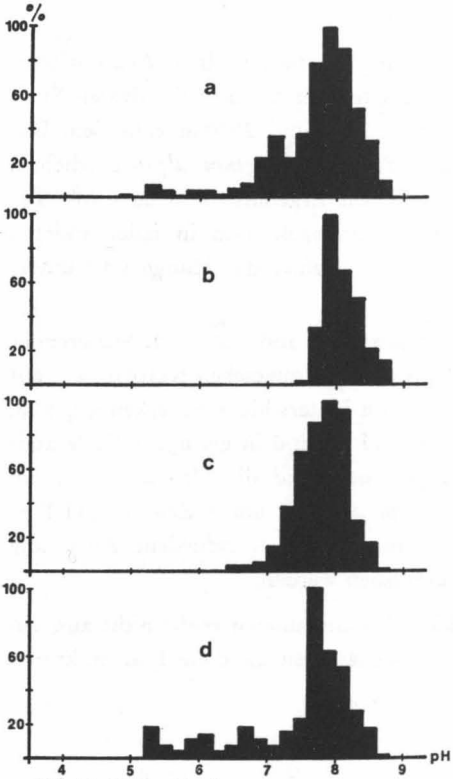


Abb. 7: *Drabo-Saxifragetum*

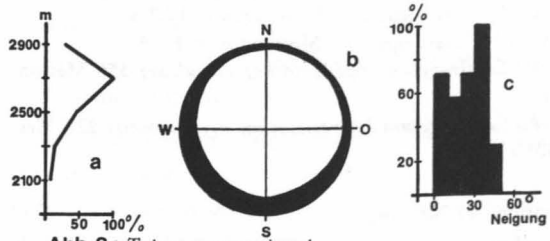


Abb. 8: *Trisetetum spicati*

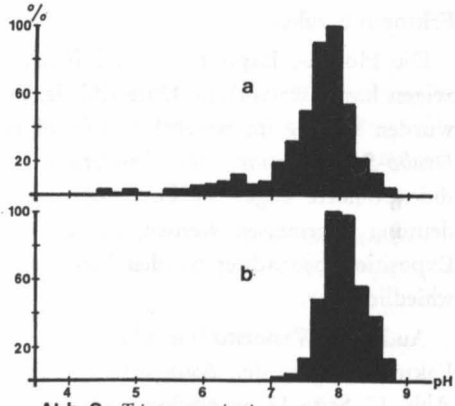


Abb. 9: *Trisetetum spicati*

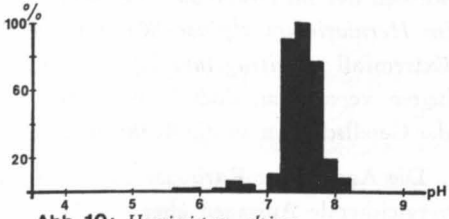


Abb. 10: *Herniarietum alpinae*

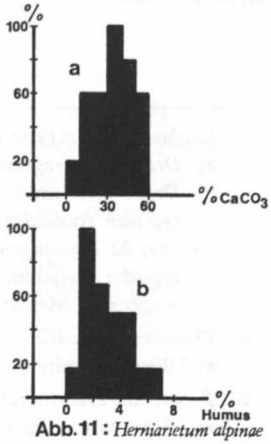


Abb. 11: *Herniarietum alpinae*

II. Vergleich der Assoziationen miteinander

Die floristischen Unterschiede zwischen den 5 Assoziationen des *Drabion hoppeanae*, wie sie in Teil I (Zollitsch, 1966a) dargestellt wurden, treten wesentlich deutlicher in Erscheinung als die ökologischen, da diese auf relativ schwierig zu bestimmenden Faktoren beruhen.

Die Höhen-, Expositions- und Neigungsdiagramme für die einzelnen Assoziationen zeigen kaum wesentliche Unterschiede. Als Gesellschaften der alpinen bis nivalen Stufe wurden sie alle im wesentlichen in Höhen zwischen 2400 und 2800 m gefunden. Das *Drabo-Saxifragetum*, das *Trisetetum spicati* und das *Herniarietum alpinae* scheinen südexponierte Lagen zu bevorzugen. Doch kann diesen Ergebnissen keine große Bedeutung zugemessen werden, da die Gesellschaften vereinzelt auch in jeder anderen Exposition beobachtet werden konnten und auch die Neigung der Hänge sehr unterschiedlich war.

Auch die Wasserstoffionenkonzentration der Böden kann nicht als differenzierender Faktor zwischen den Assoziationen des *Drabion hoppeanae* angesehen werden, wie aus Abb. 12 Seite 17 zu ersehen ist. Es sind zwar gewisse Unterschiede zu erkennen, z. B. wurden nur im *Drabo-Saxifragetum*, im *Trisetetum spicati* und in geringem Maße auch im *Herniarietum alpinae* Werte unter pH 6,0 gemessen, und die Maxima liegen im Extremfall *(Saxifragetum biflorae* und *Herniarietum alpinae)* um 8 Zehntel pH-Einheiten verschoben, doch kann hieraus nicht auf grundsätzlich verschiedene Ansprüche der Gesellschaften an die Reaktion des Bodens geschlossen werden.

Die Anzahl der Karbonat-, Humus- und Stickstoffbestimmungen reicht nicht aus, um vergleichende Aussagen über die Ansprüche der Assoziationen an diese Bodenfaktoren machen zu können.

Abb. 7 *Drabo-Saxifragetum:* relative Verteilung der in Standortsböden gemessenen pH-Werte
a) *Drabo-Saxifragetum* s. lat.; 1088 Messungen; 213 Messungen = 100%
b) *Drabo-Saxifragetum typicum;* 124 Messungen; 43 Messungen = 100%
c) typische Ausbildung des *Drabo-Saxifragetum arabidetosum caeruleae;* 356 Messungen; 22 Messungen = 100%
d) typische Ausbildung des *Drabo-Saxifragetum kobresietosum myosuroidis;* 228 Messungen; 57 Messungen = 100%

Abb. 8 *Trisetetum spicati:*
a) Höhenverbreitung b) Exposition c) Neigung

Abb. 9 *Trisetetum spicati:* relative Verteilung der in Standortsböden gemessenen pH-Werte
a) *Trisetetum spicati* s. lat.; 699 Messungen; 160 Messungen = 100%
b) *Trisetetum spicati typicum;* 178 Messungen; 48 Messungen = 100%

Abb. 10 *Herniarietum alpinae:* relative Verteilung der in Standortsböden gemessenen pH-Werte; 166 Messungen; 52 Messungen = 100%

Abb. 11 *Herniarietum alpinae:* prozentualer Gehalt der Standortsböden an
a) Kalziumkarbonat ($CaCO_3$); 19 Bodenproben; 5 Bodenproben = 100%
b) Humus; 19 Bodenproben; 6 Bodenproben = 100%

Die Standorte, auf denen es zur Ausbildung der Gesellschaften des *Drabion hoppeanae* kommt, unterscheiden sich also nur wenig in den Faktoren, die hier exakt bestimmt wurden. Die Unterschiede liegen unter anderem vor allem im Wasserhaushalt der Böden, in der Schneebedeckungsdauer, in der Beweglichkeit des Schuttes, sowie in geringerem Maße in der Korngrößenverteilung im Boden. Diese Standortfaktoren sind jedoch, wie bereits erwähnt, relativ schwierig exakt zu bestimmen.

Der Grad der ständigen Durchfeuchtung ist in Böden von *Saxifragetum biflorae*-Standorten am höchsten. Ähnlich hoch ist er auch im *Campanulo-Saxifragetum.* Die trockensten Standorte werden vom *Trisetetum spicati* und vom *Herniarietum alpinae* eingenommen. Das *Drabo-Saxifragetum* nimmt eine Mittelstellung ein.

Die Schneebedeckungsdauer zeigt zum Grad der Bodendurchfeuchtung gewisse Parallelen: im Durchschnitt bleibt auf den Standorten des *Saxifragetum biflorae* und des *Campanulo-Saxifragetum* der Schnee am längsten liegen, ähnlich lang auch in der Subassoziation *arabidetosum caeruleae* des *Drabo-Saxifragetum.* Relativ früh apern die Standorte des *Trisetetum spicati* und des *Herniarietum alpinae* aus.

Die Schutthänge, auf denen das *Drabo-Saxifragetum* zur Ausbildung gelangt, sind relativ ruhig; eine Bewegung des Schuttes, vor allem des Feinschuttes, wird hier in erster Linie durch Wind hervorgerufen. Stärker bewegt, in diesem Fall vor allem durch oberflächlich fließendes und sickerndes Wasser, aber auch durch Wind, sind Schuttstandorte des *Saxifragetum biflorae* und des *Campanulo-Saxifragetum.* Eine relativ große Beweglichkeit wurde an den Standorten des *Trisetetum spicati* und besonders des *Herniarietum alpinae* beobachtet. Schuttbewegungen können hier sowohl durch Wasser und Wind als auch durch Steinschlag, Wildwechsel u. ä. ausgelöst werden.

Die Standorte des *Saxifragetum biflorae* und des *Campanulo-Saxifragetum* sind vorzugsweise Abwitterungshalden, die mit einer verhältnismäßig dünnen Schicht meist grusigen Feinschutts bedeckt sind. Die Böden von Standorten des *Drabo-Saxifragetum,* des *Trisetetum spicati* und des *Herniarietum alpinae* sind meist tiefgründiger und reicher an vor allem sandigem Feinschutt. Besonders das *Drabo-Saxifragetum* und das *Herniarietum alpinae* wurden öfter auf typischen Windwurfhalden gefunden, das *Trisetetum spicati* dagegen häufiger auf Standorten die stärker von grobem, oft plattigem Schutt durchsetzt waren.

Spezielle Sukzessionsstudien wurden im Rahmen dieser Arbeit nicht durchgeführt. Die hier beschriebenen Übergänge zwischen verschiedenen Assoziationen gestatten es jedoch, auf die Richtung der Sukzession gewisse Schlüsse zu ziehen. Für eine Schuttgesellschaft gibt es im wesentlichen nur zwei Richtungen der Weiterentwicklung: entweder zu Rasengesellschaften oder zu Schneebodengesellschaften. Beide Entwicklungsrichtungen konnten auch für die Kalkschieferschuttgesellschaften beobachtet werden. Eine Entwicklung zu Schneebodengesellschaften, insbesondere zum *Arabidetum caeruleae,* zeigen die Assoziationen *Saxifragetum, biflorae, Campanulo-Saxifragetum* und *Drabo-Saxifragetum,* von denen jeweils „schneebodenähnliche Subassoziationen" *(arabidetosum caeruleae)* beschrieben werden konnten. Übergänge zu Rasengesellschaften

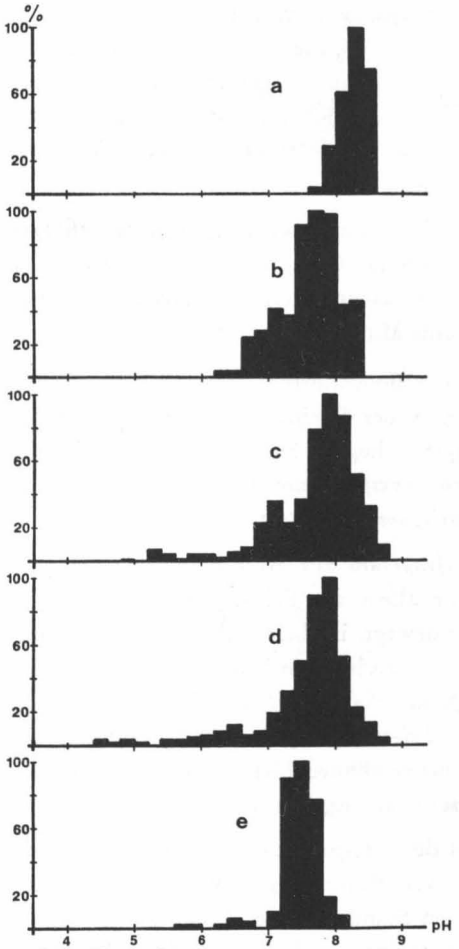


Abb. 12: *Drabion hoppeanae*

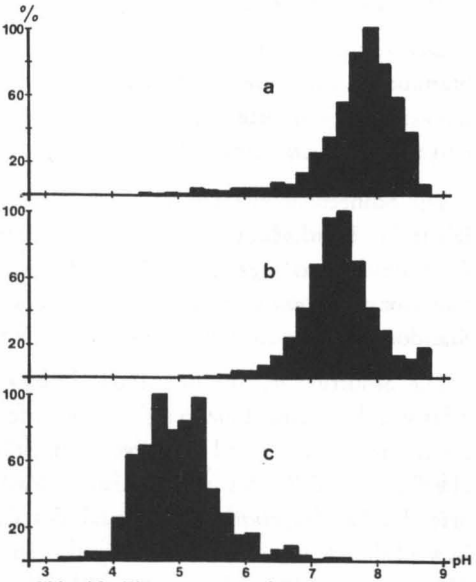


Abb. 14: *Thlaspeetea rotundifolii*

Abb. 12 *Drabion hoppeanae:* relative Verteilung der in den Standortsböden gemessenen pH-Werte
a) *Saxifragetum biflorae*
b) *Campanulo-Saxifragetum*
c) *Drabo-Saxifragetum*
d) *Trisetetum spicati*
e) *Herniarietum alpinae*

Abb. 14 *Thlaspeetea rotundifolii:* relative Verteilung der in Standortsböden gemessenen pH-Werte
a) *Drabion hoppeanae*-Gesellschaften; 2416 Messungen
b) *Thlaspeion rotundifolii*-Gesellschaften; 886 Messungen
c) *Androsacion alpinae*-Gesellschaften; 657 Messungen

zeigten neben dem *Drabo-Saxifragetum* auch das *Trisetetum spicati* und das *Herniarietum alpinae*. Die Entwicklung verläuft hier jedoch nicht über *Carex firma-* und *Carex sempervirens-Sesleria varia*-Gesellschaften, wie das im reinen Kalkschutt der Fall ist, sondern direkt zu *Kobresia myosuroides*-Gesellschaften (*„Elyneten* im weiteren Sinn"). Die Beziehungen dieser Gesellschaften zu den „klassischen *Elyneten*" muß noch erarbeitet werden. Inwieweit eine Sukzession von den Pioniergesellschaften *Saxifragetum biflorae* und *Campanulo-Saxifragetum* zu den übrigen Assoziationen des *Drabion hoppeanae* möglich ist, sei dahingestellt, doch möchte ich eine derartige Entwicklung nicht von vornherein für unmöglich halten. In Abb. 13, S. 18 wurde versucht, die möglichen Sukzessionsrichtungen, ausgehend von den Gesellschaften des *Drabion hoppeanae*, aufzuzeigen.

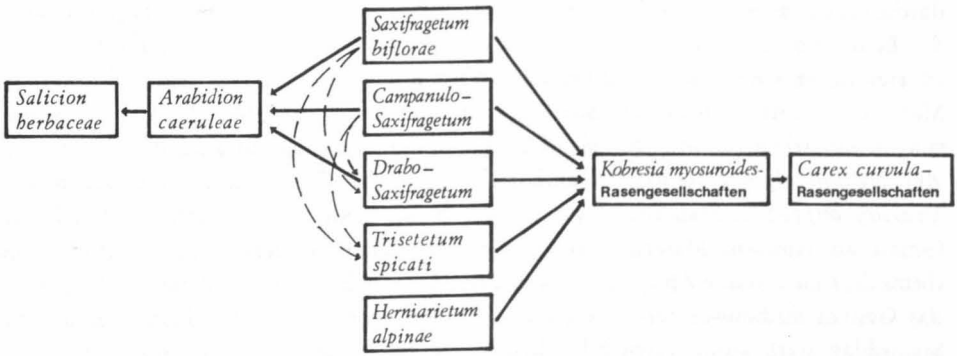


Abb. 13: Schema der möglichen, von *Drabion hoppeanae*-Gesellschaften ausgehenden Sukzessionsreihen.

III. Vergleich der Gesellschaften des Drabion hoppeanae mit den Gesellschaften des Thlaspeion rotundifolii und des Androsacion alpinae

Die Verbände *Drabion hoppeanae, Thlaspeion rotundifolii* und *Androsacion alpinae* umfassen jeweils Steinschuttgesellschaften der alpinen bis nivalen Stufe verschiedener Exposition und Neigung. Schneebedeckungsdauer, Bodendurchfeuchtung und Beweglichkeit des Schuttes können für die einzelnen Gesellschaften der drei Verbände recht unterschiedlich sein.

Wie die deutschen Bezeichnungen bereits angeben, stellt die verschiedene Zusammensetzung des die Schuttflächen bildenden Gesteins den wesentlichsten Unterschied in der Ökologie dieser drei Verbände dar. Die Gesellschaften des Verbandes *Thlaspeion rotundifolii*, die „alpinen Kalkschuttgesellschaften" besiedeln Schuttflächen, die aus Kalken

oder dysgeogenen Kalkschiefern aufgebaut werden. Ihre Hauptverbreitungsgebiete sind deshalb die Nördlichen und Südlichen Kalkalpen. Die Gesellschaften des Verbandes *Androsacion alpinae,* die „alpinen Silikatschuttgesellschaften" besiedeln Schuttflächen, die aus kalkfreiem Silikatgestein, wie Granit, Gneis, Glimmerschiefer u. ä. aufgebaut werden. Sie kommen vor allem in den zentralen Ketten der Alpen vor. Die Gesellschaften des Verbandes *Drabion hoppeanae,* die „alpinen Kalkschieferschuttgesellschaften" schließlich besiedeln Schuttflächen, die aus eugeogenen Kalkschiefern, im wesentlichen aus Kalkglimmerschiefern, aufgebaut werden. Wie die *Androsacion alpinae*-Gesellschaften, so kommen auch sie vor allem in den Zentralalpen vor. Die unterschiedliche Zusammensetzung und Struktur des Gesteins bedingen eine Reihe weiterer Standortsfaktoren, wie die Korngrößenverteilung, die Wasserhaltefähigkeit, den Gehalt und die Verfügbarkeit von Nährsalzen, die Bodenreaktion u. v. m.

Wie unter „Methodik" beschrieben, konnten keine exakten Kongrößenbestimmungen durchgeführt werden. Die Geländebeobachtungen ergaben, daß der Feinschuttgehalt der Böden von *Drabion hoppeanae*-Standorten durchwegs sehr hoch ist. Kalkglimmerschiefer ist ein sehr weiches und brüchiges Gestein, das leicht zu grusigem und sandigem Material verwittert. Kalkfreie Silikatgesteine sind gegen eine physikalische Verwitterung meist widerstandsfähiger als Kalkglimmerschiefer. Deshalb sind die Böden von *Androsacion alpinae*-Standorten auch meist ärmer an Feinschutt als die Böden von *Drabion hoppeanae*-Standorten, weisen aber immer noch einen verhältnismäßig hohen Gehalt an feinerem Material auf. Kalkgestein schließlich verwittert in erster Linie chemisch. Eine größere Ansammlung von Feinschutt ist im Kalk nur dann möglich, wenn das Gestein mechanisch zerkleinert und zerrieben wird, wie in Moränen oder in dem Steinschlag stark ausgesetzten Schutthängen. In Böden der typischen und weitest verbreiteten Kalkschuttstandorte, also in Böden der meisten *Thlaspeion rotundifolii*-Standorte, ist der Gehalt an Feinschutt im allgemeinen recht gering.

Die Bestimmungen der Wasserstoffionenkonzentration ergaben, daß die Kalkglimmerschieferschuttböden, zunächst unerwartet, im Durchschnitt einen etwas höheren pH-Wert aufweisen, als die Schuttböden im reinen Kalk. Die Böden im kalkfreien Silikatschutt zeigten erwartungsgemäß eine schwach bis stärker saure Reaktion. In Abb. 14, S. 17 ist die relative Verteilung sämtlicher in Böden von *Drabion hoppeanae-, Thlaspeion rotundifolii-* und *Androsacion alpinae*-Standorten gemessenen pH-Werte vergleichend dargestellt. Das Diagramm für die *Androsacion alpinae*-Gesellschaften zeigt ein recht breites Maximum (zwischen pH 4,6 und 5,4), was bei der geringen Pufferung der Silikatschuttböden verständlich ist. Versucht man die unterschiedliche Reaktion der Böden von *Drabion hoppeanae-* und *Thlaspeion rotundifolii*-Standorten kausal zu erklären, so scheinen vor allem zwei Gründe für die höheren pH-Werte in Kalkglimmerschieferschuttböden bestimmend zu sein:

1. Wie oben dargelegt wurde, ist der Gehalt an grusigem und sandigem Material in Kalkglimmerschieferrohböden wesentlich größer als in Kalkrohböden; damit ist eine wesentliche Vergrößerung der freien Oberfläche des Kalkes im Boden verbunden, wodurch die Löslichkeit des Kalkes erhöht wird.

2. Der Gehalt an organischem Material ist, wie im folgenden näher ausgeführt wird, in Kalkrohböden im Durchschnitt wesentlich höher als in Kalkglimmerschieferrohböden. Wo weniger organische Substanz ist, ist auch die Bakterientätigkeit im Boden geringer, und somit der Gehalt an Kohlensäure in der Bodenluft klein. Wiegner und Jenny (1926) zeigten, daß bei Anwesenheit von Kalk im Boden, die Wasserstoffionenkonzentration in erster Linie von der Konzentration der Kohlensäure abhängt; je geringer diese ist, desto höher sind die pH-Werte.

Abb. 15, S. 21 bringt die Ergebnisse der Karbonatbestimmungen. Für Böden von *Drabion hoppeanae*-Standorten wurde am häufigsten ein Kalkgehalt zwischen 20 und 50% gefunden. Darüber hinaus zeigten relativ zahlreiche Bodenproben einen Gehalt an Calziumkarbonat, der unter 20%, sogar unter 10 und 5% lag. Die pH-Werte dieser Böden mit geringem Kalkgehalt lagen jedoch durchaus in dem für Kalkglimmerschieferrohböden typischen Bereich. Die Ergebnisse der Karbonatbestimmungen von Kalkschuttböden wurden durch die Werte bei Zöttl (1950) ergänzt. Wie aus Abb. 15, S. 21 zu ersehen ist, zeigen die Kalkschuttböden der *Thlaspeion rotundifolii*-Gesellschaften im wesentlichen einen Kalkgehalt zwischen 80 und 100%.

Steinschuttböden sind naturgemäß arm an organischer Substanz. So können sowohl *Drabion hoppeanae*- als auch *Androsacion alpinae*- und *Thlaspeion rotundifolii*-Gesellschaften auf Böden mit sehr geringem Humusgehalt vorkommen. Im Durchschnitt liegen jedoch die Werte für Böden von *Drabion hoppeanae*-Standorten am niedrigsten, und die für Böden von *Thlaspeion rotundifolii*-Standorte am höchsten. Von den letzteren stehen leider nur die Ergebnisse von 15 Bodenanalysen zur Verfügung. Diese zeigen eine recht große Streuung. So schien eine Darstellung relativer Werte im Diagramm wenig sinnvoll. Abb. 16, S. 21 zeigt neben den absoluten Werten für *Thlaspeion rotundifolii*-Gesellschaften (16c), die relative Verteilung der Werte für die *Drabion hoppeanae*-Gesellschaften (16a) und die *Androsacion alpinae*-Gesellschaften (16b).

In Rohböden mit einem geringen Feinschuttgehalt ist für die Ansiedlung von Pflanzen eine größere Humusmenge notwendig als in feinschuttreichen Schuttböden. Wie oben dargelegt wurde, ist der Gehalt an Feinschutt in Böden von *Drabion hoppeanae*-Gesellschaften wesentlich größer als der in Böden von *Thlaspeion rotundifolii*-Gesellschaften. Somit wird der durchschnittliche höhere Humusgehalt in Böden der *Thlaspeion rotundifolii*-Gesellschaften verständlich. Die Böden der *Androsacion alpinae*-Gesellschaften nehmen sowohl hinsichtlich des Feinschuttgehaltes als auch des Humusgehaltes eine Zwischenstellung ein.

Von nur sehr wenigen Bodenproben wurden auch quantitative Stickstoffbestimmungen durchgeführt. Die Böden von *Drabion hoppeanae*-Standorten (15 Proben) ergaben sämtlich Werte unter 0,1%. Für die etwas humusreicheren Böden von *Androsacion alpinae*-Standorten (6 Proben) wurden Werte zwischen 0,08 und 0,11% gefunden. Dem vergleichsweise hohen Anteil von Humus entsprechend, ergaben die Untersuchungen der Bodenproben von *Thlaspeion rotundifolii*-Standorten (9 Proben) Werte zwischen 0,19 und 1,15%. Die errechneten C/N-Verhältnisse liegen für alle hier untersuch-

ten Böden im Durchschnitt zwischen 14 und 22. Das Stickstoffangebot ist also in alpinen Schuttböden sehr gering. Es bleibt die Frage offen, inwieweit die dort gedeihenden Pflanzen mit diesem sehr geringen Angebot auskommen, oder ob sie in Symbiose mit stickstoffbindenden Mikroorganismen leben.

Die Tatsache, daß die Gesellschaften des Verbandes *Drabion hoppeanae* artenreicher sind, als die der Verbände *Androsacion alpinae* und *Thlaspeion rotundifolii,* wurde bereits in Teil I besprochen (vergl. Teil I, Abb. 3), doch möchte ich hier, im Anschluß an den Vergleich der ökologischen Gegebenheiten, nochmals darauf verweisen. Kalkglimmerschieferrohböden unterscheiden sich in vielen Faktoren sehr wesentlich von Kalkrohböden und kalkfreien Silikatrohböden. Inwieweit der besondere Florenreichtum auf Kalkglimmerschiefern eine direkte Folge dieser besonderen Bodenverhältnisse darstellt, sei dahingestellt; daß eine gewisse Korrelation zwischen diesen Faktoren besteht, kann jedoch als bewiesen gelten.

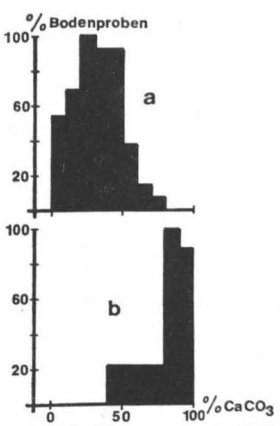


Abb. 15: *Thlaspeetea rotundifolii*

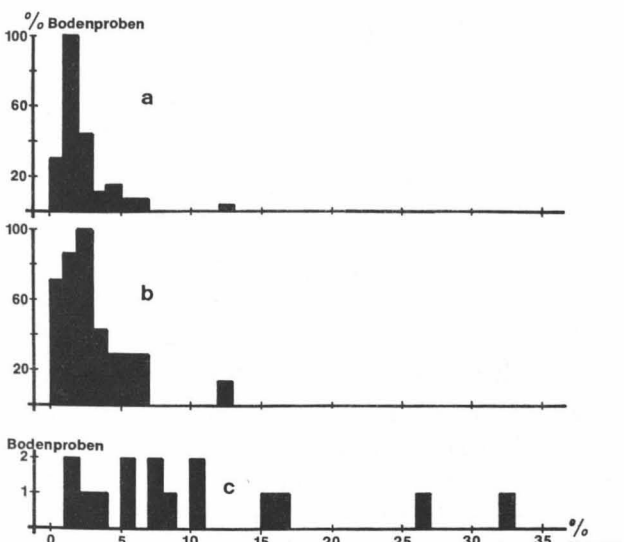


Abb. 16: *Thlaspeetea rotundifolii*

Abb. 15 *Thlaspeetea rotundifolii:* Kalkgehalt der Böden von
a) *Drabion hoppeanae*-Standorten; 61 Bodenproben
b) *Thlaspeion rotundifolii*-Standorten; 25 Bodenproben

Abb. 16 *Thlaspeetea rotundifolii:* Humusgehalt der Böden von
a) *Drabion hoppeanae*-Standorten; 59 Bodenproben
b) *Androsacion alpinae*-Standorten; 28 Bodenproben
c) *Thlaspeion rotundifolii*-Standorten; 15 Bodenproben

Schlußteil dieser Arbeit erscheint in unserem Jahrbuch 1969, 34. Band.

Heute geht es um den Brünnstein

— Ein NEIN zum Seilbahnprojekt —

Von *Erich Seydel,* München

„Unsere Wälder und Berge rufen nach Gesetzen." So lautete vor Jahren eine Überschrift in einer großen Münchner Tageszeitung, als die Leitsätze für die „Grüne Charta" des Deutschen Rates für Landschaftspflege durch ihren Sprecher, des auf der Bodenseeinsel Mainau ansässigen Grafen Lennart Bernadotte, verkündet wurden. Inzwischen hat sich innerhalb weniger Jahre die Lage — vom Gesichtspunkt der Naturschützer aus gesehen — nicht gebessert: die Wälder mußten mehrfach Industrien weichen, wie etwa bei Burghausen der Marathon-Raffinerie, die Berge wurden mehr und mehr „verrummelt". Seilbahnen, Lifte auch noch auf den letzten, nur einigermaßen interessanten Gipfel! Das ist die Devise des Fremdenverkehrs. Und die Rezession des Jahres 1967, vor allem in Oberbayern, scheint den Verantwortlichen gar nicht einmal so unrecht zu geben. Die Ansprüche der Urlauber, sommers wie winters, werden immer größer. Dazu tragen natürlich auch die verlockenden Auslandsangebote bei, in denen das Wort „Zirkus" groß geschrieben wird. „Skizirkus" für die Wintersaison, Bade- und Skifreuden gleichzeitig im Sommer, sozusagen ein Kontrastprogramm für „Feinschmecker". Scheinen also die Tage für die wahren Feinschmecker des Naturgenusses, für die Wanderer, Bergsteiger und Tourenläufer, gezählt zu sein? Lautet die Forderung für die Zukunft: sich arrangieren? Wir glauben, daß dieses „Arrangement" einfach dort seine Grenze haben muß, wo die Eingriffe in die Natur so schwerwiegend sind, daß sie nicht mehr wieder gutgemacht werden können.

Und die Bevölkerung? Bringt sie dafür Verständnis auf? Jenes Verständnis, das beispielsweise in den letzten Jahren bei den Angriffen auf Wälder erstaunlich wuchs und von ursprünglichem Desinteresse in leidenschaftliche Anteilnahme umschlug. Wir erinnern nur an Hofolding, Ebersberger Forst, Kreuzlinger Forst, den Reichswald in Nürnberg. Vielleicht ist der Tag gar nicht mehr so fern, wo man auch für die Ruhe am Berggipfel auf die Barrikaden zu gehen gewillt ist. Man verstehe uns nicht falsch: die Skifahrer — ich zähle mich selbst seit einigen Jahrzehnten zu ihnen — wissen durchaus die Annehmlichkeiten einer Seilbahn und eines Liftes zu schätzen. Und sie haben auch nichts gegen einen Skizirkus einzuwenden in Gebieten, wo er hinpaßt und ohne Gefahr und Verschandelung der Landschaft zu verwirklichen ist. So wurde das Spitzinggebiet für einen solchen Massenskibetrieb freigegeben, allerdings mit einer

wohldosierten Ausnahme: Eine Vereinbarung der Marktgemeinde Schliersee mit den Vertretern des staatlichen und des vereinsgebundenen Naturschutzes aus dem Jahre 1953 besagte, daß das östliche Spitzinggebiet, also Taubenstein und Rotwand, frei von Bergbahnen und Massenrummel bleiben soll. Nun aber fordert die Gemeinde Schliersee auch die Erschließung dieses Gebietes! Zwar ist es kein Geheimnis, daß im Spitzinggebiet tatsächlich oft unhaltbare Zustände herrschen. Aber nicht etwa, weil die Skifahrer nicht auf den Ostteil ausweichen können — sie tun dies längst ausgiebig —, sondern weil man im Westteil versäumt hat, zwischen Brecherspitze und Stolzenberg neue Pisten und Lifte anzulegen, vor allem aber, weil man über die Pisten die heute fast genau so wichtigen Parkplätze vergaß.

Vom Spitzinggebiet sind nur wenige Kilometer Luftlinie zum zweiten Skizentrum auf dem Sudelfeld und von dort wiederum zum östlichsten „Grenzpfeiler" Brünnstein. Gerade der Brünnstein, 1619 Meter hoch, einige Kilometer westlich der Gemeinde Oberaudorf gelegen, gilt als ein idealer Wanderberg, aber auch als Schmankerl für Skifahrer, nicht unbedingt freilich für Pistenraser. Aber gerade letzterer soll nun ebenfalls „erschlossen" werden und die Gemeinde Oberaudorf forciert dieses Bestreben mit aller Kraft. Offenkundig wurden die neuen Seilbahnpläne für den Brünnstein, als im Oktober 1967 eine Ortsbegehung stattfand; bei der anschließenden Besprechung, an der dem Vernehmen nach Vertreter des Landratsamtes Rosenheim, der Regierung von Oberbayern, der Gemeinde Oberaudorf, des Deutschen Alpenvereins, der örtlichen Bergwacht, des Fremdenverkehrsverbandes Oberaudorf sowie der Bayerischen Landesstelle für Naturschutz teilnahmen, „rauchten" die Köpfe.

Nach den Informationen, die bisher durchgesickert sind, bietet sich Bayerns neuestes Seilbahnprojekt — schon bestehen entsprechende Faltprospekte „Bergbahn und Kurzentrum Oberaudorf" — folgendermaßen dar: Die Großkabinenseilbahn soll von der Buchau aus unmittelbar unterhalb des Westgipfels am Brünnstein führen. Die Bergstation ist in einer flachen Mulde im Norden des Gipfelgrates geplant. Sie soll dann durch einen Tunnel mit einem Berghotel auf der Südseite des Gipfels verbunden werden. Ferner will man auf der Südseite einen Wanderweg vom Berghotel zur Himmelmoosalm anlegen. Die Seilbahn wird auf den Nordhängen durch vorläufig vier (!) Skilifte ergänzt. Nun war bisher das Brünnsteinmassiv ein vollkommen unberührtes Bergwandergebiet, ebenso übrigens wie das im Westen anschließende Massiv des Großen Traithen. Von Oberaudorf trennen es flachere Höhen, wie etwa das Hocheck. Der Bereich zwischen Brünnstein und Gr. Traithen ist teilweise floristisch und waldbaulich besonders interessant und mannigfaltig, außerdem ein bedeutendes Wildeinstandsgebiet. Vor einigen Jahren hat man dort Steinwild angesiedelt, das auch tatsächlich bereits seßhaft wurde. Nur durch etwa 1200 bis 1300 Meter hohe Bergrücken getrennt schließt sich fast unmittelbar das Wintersportzentrum Sudelfeld an, im Norden begrenzt durch den teilweise erschlossenen Wendelstein. Hier ist zunächst zu ergänzen, daß auch die Gemeinde Bayrischzell seit über fünf Jahren mit dem Seilbahnprojekt Wendelstein liebäugelt. Schon 1962 beispielsweise ließ Bürgermeister Kastl Postwurfsendungen an die Bürger der Gemeinde Bayrischzell ver-

Abb. 1 Brünnstein (1619 m) von NO

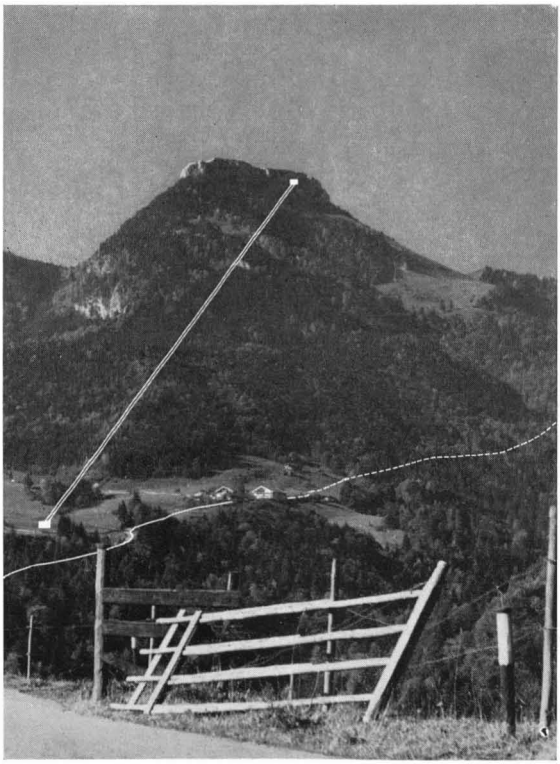


Abb. 2 Die große Wiesenfläche am linken Bildrand, also kurz unterhalb der Buchau, soll die Talstation aufnehmen. Sie ist harmonischer Bestandteil des Landschaftsbildes und würde in Zukunft in der Sonne als chrom- und blechglänzender Parkplatz dienen. Der Almfahrweg von der Buchau zur Lengau müßte als Skiabfahrt verbreitert werden. Autoblech und lineare Waldschneisen dürften aber keineswegs zur Verbesserung des Landschaftsbildes beitragen.

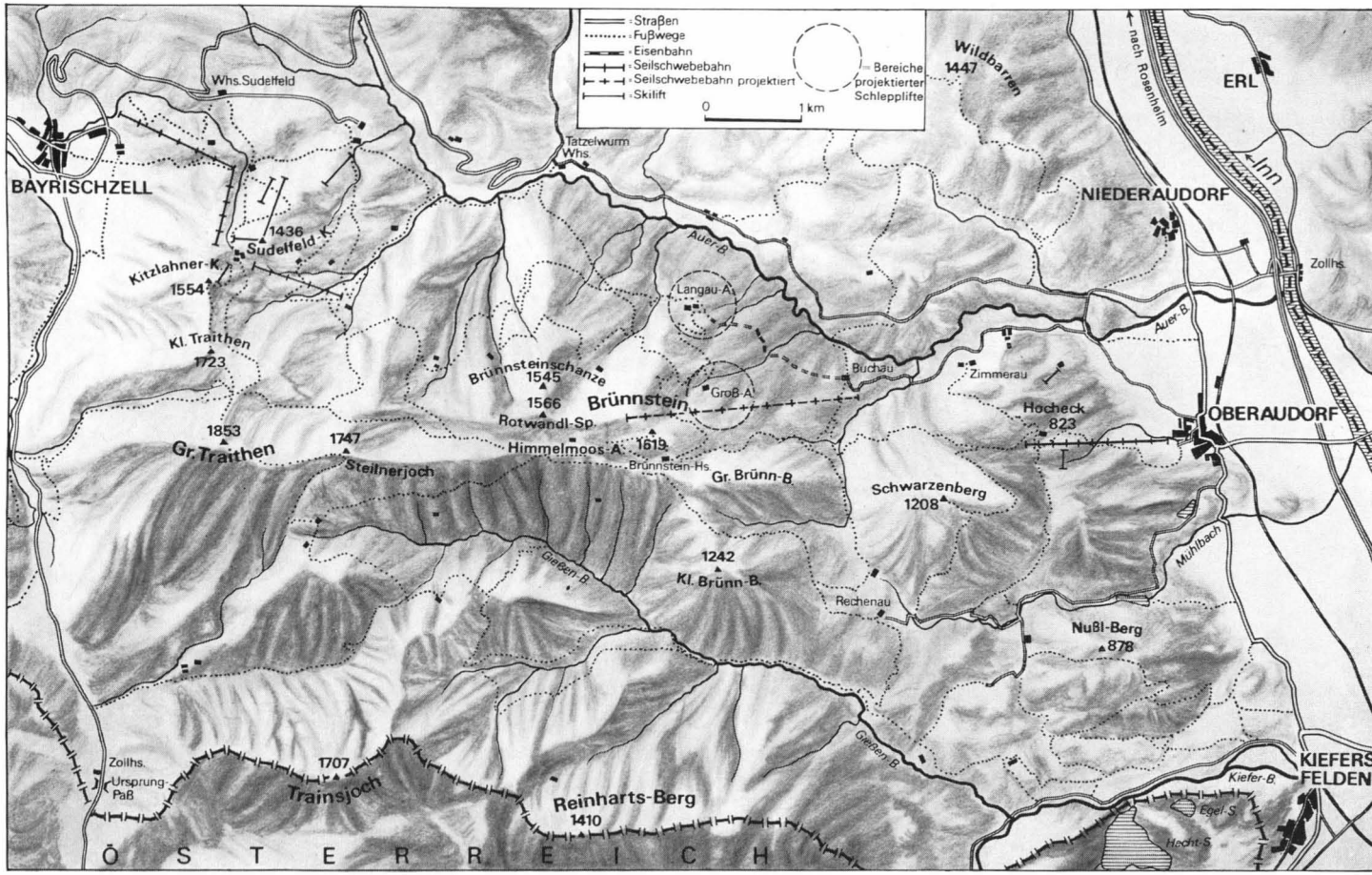
Die Seilbahnstraße führt etwa zum rechten — westlichen — Ende des schmalen Gipfelgrates, etwas oberhalb des großen, gut sichtbaren Hanges, der als Hauptabfahrt dienen soll — eine steile Sache also!

Abb. 3 Ausblick vom Westgipfel des Brünnsteins auf Steinerjoch, Unterbergjoch und Großen Traithen. Etwas unterhalb des Westgipfels würde die Bergstation entstehen.

Abb. 4 Blick vom Westgipfel zum Hauptgipfel des Brünnsteins 1619 m. Über dem Inntal erhebt sich der „Wilde Kaiser"; hier sein westlicher Teil von der Hinteren Karlsspitze bis zum Scheffauer 2113 m.

Sämtliche Aufnahmen: Archiv

Abb. 5 Die Lengau-Almen, auf der Nordseite des Brünnsteins gelegen, bilden den Mittelteil der Abfahrt. Es ist nicht möglich, ins Auerbachtal — Bildmitte — abzufahren. Ein Ziehweg zur Buchau bildet den Abschluß der Brünnstein-Abfahrt.



Brünnstein und Umgebung

schicken, in denen das Seilbahnprojekt schmackhaft gemacht werden sollte; und zwar war eine Trassierung von Osterhofen aus vorgesehen. Sogar eine Dividende von 4 bis 6 Prozent wurde genannt.

In diese Gesamtsituation also ist der Brünnstein „eingebettet".

Der charakteristische, langgestreckte Felsklotz, der aus den Wäldern und Almflächen aufragt, gilt auf Grund seiner Unberührtheit und seiner exponierten Lage als hervorragender Aussichtsberg und unter Wanderern und Bergsteigern als begehrtes Ausflugsziel. Betrachtet man unter diesem Aspekt das Seilbahnprojekt auf den Brünnstein, wird man auf jeden Fall einmal den erneuten Einbruch in eine sehr beliebte Ruhezone bedauern. Es ist ja keineswegs so, daß die Seilbahn aus den Brünnstein einem ausgesprochenen Bedürfnis entgegenkäme. Zwischen dem Tegernsee und Ruhpolding sind bereits zahlreiche Höhen durch Seilbahnen erschlossen. Viele von ihnen vermitteln eine ebenso gute, wenn nicht sogar bessere Aussicht als etwa der Brünnstein (Wendelstein, Kampenwand, Hochfelln). Bisher war es so, daß diesen erschlossenen alpinen Bereichen stets größere Ruhebereiche gegenüberstanden, während der Brünnstein tatsächlich schon jetzt gewissermaßen wie ein einsamer Fels inmitten von hochfrequentierten, Rummelgebieten, vor allem im Winter, herausragte. Auch im Winter war eine gewisse Parität stillschweigend eingehalten worden: So liegt dem Skizentrum Spitzing das ruhige Wandergebiet der Rotwand gegenüber. Ähnlich ist es beim Sudelfeld, dem die Randbereiche des Wendelsteinmassivs und das Brünnstein-Traithen-Massiv, letzteres für den ausgesprochen hochalpinen Skiläufer, benachbart sind. Das für Skiwanderer ideale und ruhige Hochriesgebiet, das sich nach wie vor unter den Kennern großer Beliebtheit erfreut — es soll nun auch mit einer Seilbahn „beglückt" werden —, bildet eine willkommene Ergänzung dieser Ruhezonen, auch als Pendant zur Kampenwand und neuerdings auch zum Geigelstein.

Der Fall Brünnstein freilich verlangt noch einer etwas differenzierten Betrachtung: so werden die Almflächen auf der Nordseite des Berges als gute Skiabfahrt bezeichnet. Lediglich im unteren Teil müßte eine Waldschneise verbreitert werden. Ungeeignet dagegen ist der Gipfelbereich für den Massenbesuch, denn er hat ausgesprochen alpinen Charakter. Fachleute sprechen ihn daher auch als Gefahrenzone an. Dies mag vielleicht in den Ohren der Oberaudorfer Fremdenverkehrsmanager schlecht klingen, es scheint uns aber notwendig, dies offen auszusprechen. Schließlich ist niemand gedient, wenn erst etwas passiert ist und man versäumt hat, auf mögliche Gefahren aufmerksam zu machen. Die Südseite wiederum gilt wegen der Ruhe des Gebietes und nicht zuletzt auch wegen des Wildeinstands schützenswert.

So ist zumindest die Stellungnahme vom Standpunkt des Natur- und Landschaftsschutzes aus eindeutig: Jede technische Anlage, und sei sie noch so gut geplant, muß die Substanz des Brünnsteins aufs schwerste beeinträchtigen, teilweise sogar völlig entwerten. Die Großkabinenseilbahn soll nun die Besucher im Sommer und im Winter in die Gefahrenzone des Gipfelbereiches bringen. Die Skiabfahrt würde zudem über einen sehr steilen und schwierigen Hang führen, der zweifellos von vielen Skiläufern den „Offenbarungseid" ihres technischen Könnens erforderte. Auch die Pflanzen-

soziologen melden hier ihr Veto an: die Vegetationsdecke ist wenig widerstandsfähig. Ob sie einer solchen Beanspruchung gewachsen wäre, muß dahingestellt bleiben. Ferner wäre die Gefahr von Erosionsschäden nicht von der Hand zu weisen.

Hinzu kommt noch ein anderes: Nach den Erfahrungen, die bei fast allen Bergbahnen gemacht worden sind, bleiben Weiterungen nicht aus. Wie schon vor Jahren am Allgäuer Hochgrat die Ankündigung eines Gipfelhotels mit Superschwimmbad die Aktienzeichner ebenso wie die High Society anlocken sollte oder wie neuerdings im Gipfelbereich des Braunecks ein solches Schwimmbad errichtet werden soll, würde es am Brünnstein wohl nicht anders werden. In Oberaudorf munkelt man ohnehin schon davon, daß mittels weniger Schlepplifte eine Verbindung zum Sudelfeld hergestellt werden könnte. Dann aber entsteht genau das, was sicherlich nicht nur vom Standpunkt des Naturschutzes abzulehnen wäre; ein Superskizirkus, der es ermöglichen würde, die Berge vom Inntal bis nach Bayrischzell mittels Lifte zu überqueren. Dies aber scheint vor allem auch angesichts der unweit vorbeiführenden Queralpenstraße wenig sinnvoll zu sein.

Der Gemeinde Oberaudorf und den Befürwortern der Bahn würde allerdings eine Ablehnung der Brünnsteinseilbahn nicht nur ungelegen, sondern auch unverständlich sein. Warum wohl?

Fragen über Fragen gibt es zu klären und deren Antworten abzuwägen, wie z. B.: Kann es sinnvoll sein, aus rein örtlichen, wenn auch verständlichen Interessen heraus, Bergbereiche zu opfern, sie ihrer Unberührtheit und Ruhe zu berauben, um eines etwaigen finanziellen Vorteiles willen, obwohl unmittelbar benachbart ein besterschlossener Skizirkus zur Verfügung steht? Haben Wanderer und Tourenskifahrer — es gibt noch viele — nicht auch ein berechtigtes Interesse auf ruhige Bereiche? Kann man Wildeinstandsgebiete einfach preisgeben, um einen zumindest — was die Erschließung zum Sudelfeld anbelangt — fragwürdigen Skizirkus zu inszenieren? Wäre es richtig, nach Gemeindevorteilen oder Landkreisinteressen, also ohne übergeordnete Zusammenschau, Projekte durchzuführen, die nicht nur Landschaften negativ gestalten, sondern am Ende vielleicht doch nicht so frequentiert sind wie erwartet, was auch dem Vernehmen nach bei manchen Bergbahnen der Fall gewesen sein soll. Freilich, diese Fragen werden wohl in Oberaudorf nicht diskutiert werden. Aber eines sollte doch nicht vergessen werden: Die neue Grenzabfertigungsstelle in Kiefersfelden soll im Zuge des Autobahnbaues 1968 ihrer Bestimmung übergeben werden. Nach Presseverlautbarungen wird sie eine der modernsten Europas werden, das heißt also, daß die Grenzabfertigung selbst in Stoßzeiten fast reibungslos vonstatten gehen wird. Wartezeiten von zwei Stunden — eine Zeitspanne, die bei den Befürwortern der Brünnsteinseilbahn wohl triumphale Gefühle weckt — werden dann ebenso ausbleiben, wie die durch lange Wartezeiten am Grenzübergang Kiefersfelden erhofften Skifahrer am Brünnstein. Diese werden weiterhin (und mit ihnen auch mancher Oberaudorfer!) in die Berge Tirols fahren, die doch viel schneesicherer sind. Lohnt es sich also wirklich, eine Seilbahn auf den Brünnstein zu bauen oder überwiegen nicht doch die Gründe, die dagegensprechen?

Neues von der botanischen Forschungsstation „Hoher Nebelkogel"/Tirol

Von *Walter Moser*, Innsbruck

1. Einleitung

Im Herbst 1966 wurde vom Institut für Allgemeine Botanik der Universität Innsbruck auf dem Hohen Nebelkogel bei Sölden im Ötztal in Tirol knapp unter dem Gipfel in 3 190 Meter Seehöhe ein Forschungsstützpunkt errichtet (siehe Abb. 3). Zweck dieser Station ist es, die Grenzbedingungen festzustellen, unter denen die Nivalpflanzen ihr Dasein fristen, sowie deren Verhalten den Umwelteinflüssen gegenüber zu untersuchen. Im Jahrbuch 1967 des Vereines zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere wurde über den Aufbau der Station bereits berichtet (siehe „Einblicke in das Leben von Nivalpflanzen" S. 101 bis S. 111).

Im folgenden sollen nun die bisherigen Untersuchungen und erste Ergebnisse dargelegt werden.

2. Das Forschungsjahr 1967

a) Vegetationsablauf in der Nivalstufe

Besonders der Spätwinter 1966/67 brachte auf dem Nebelkogel reichlichen Schneefall. Hatte ich anfangs Februar auf der Versuchsfläche noch mehrfach schneefreie Standorte mit Gletscherhahnenfuß *(Ranunculus glacialis)* gefunden, so war der Grat im April tief verschneit und aperte an den günstigsten Stellen erst in der zweiten Maihälfte aus. Am 6. Juni hatte dann der Großteil der schneefreien Hahnenfußstöcke ausgetrieben. Man sah allenthalben die eng dem Boden anliegenden ersten Blätter und reichlich die dunkel behaarten, großen Blütenknospen. Moossteinbrech *(Saxifraga bryoides* L.*)* und Moschussteinbruch *(Saxifraga moschata Wulf.)* zeigten zwar auch schon grüne Blattrosetten; von Blütenknospen war hier jedoch noch nichts zu sehen. Der südlichere Teil des Versuchsfeldes auf dem Grat trug zu dieser Zeit noch die große Wächte, deren älteste Teile aus dem Winter 1964/65 stammten, hier also schon zwei Sommer liegen geblieben waren. Am 20. Juni traf ich den Versuchsplatz wieder dicht zugeweht, die Vegetation lag abermals unter tiefem Schnee. Dagegen bot sich mir am 8. Juli ein prächtiges Bild: Dutzende kräftiger Hahnenfußstöcke blühten auf engem Raum, eingerahmt von den Resten der winterlichen Schneedecke. Die Blätter waren schon voll entfaltet, die jungen Blüten durchwegs rein weiß. In der darauffolgenden Nacht begrub zwar ein Schneesturm die ganze Herrlichkeit, und an vielen Stellen wurden die Pflanzen von regel-

rechten Eiskrusten überzogen, doch der wolkenlose 11. Juli ließ den Schnee rasch dahinschwinden, und gegen Mittag maß ich an den Blättern bereits wieder 26° C Wärme! Alle Pflanzen, für deren Gesundheit ich gefürchtet hatte, waren dank der Schneebedeckung heil davongekommen.

Während der Gletscherhahnenfuß die nun folgenden Wochen bereits zur Fruchtreife nützte und die Ende Juli einsetzende Rotfärbung der Kronblätter das zunehmende Alter verriet, öffneten die beiden Steinbrecharten sowie das Einblütige Hornkraut *(Cerastium uniflorum Clairv.)* an den sonnigsten Stellen erst jetzt die Blüten. Nur der Roßspeik *(Primula glutinosa Wulf.)* hielt ungefähr Schritt mit dem Gletscherhahnenfuß; auch er fruchtete jetzt, wenngleich in etwas tieferer Lage. Anfangs August verloren viele Gletscherhahnenfüße den satten Glanz ihrer Blätter — ein weiteres Zeichen fortschreitenden Alters — und Mitte August war die Samenreife großeneils abgeschlossen. Nur jene Stöcke, denen die langsam schmelzende Wächte an der Südseite des Versuchsplatzes erst seit kurzem den Zutritt von Licht und Wärme gewährte, trieben frisch aus und versuchten, das Versäumte nachzuholen. Viele von ihnen hatten bereits 33 aufeinander folgende Monate, also 2³/₄ Jahre unter einer geschlossenen Schneedecke zugebracht! Schon im Vorjahr konnte ich beobachten, daß Hahnenfüße, die e i n e n Sommer lang vom Schnee bedeckt geblieben waren, also rund 21 Monate nur von ihren Vorräten gelebt hatten, ausgesprochen kümmerlich austrieben. So fehlten vielen Blüten einige Kronblätter und die Blütenböden waren auffallend flach. Und heuer kamen nun jene Unglücksraben zutage, die der Schnee ein weiteres Jahr gefangen gehalten hatte. Wie sahen sie aus! Sie hatten ihre, einstmals vorsorglich und für ein rasches Austreiben im Frühjahr unterirdisch angelegten, Blüten vollkommen veratmet! Sie hatten offenbar also nicht nur die Vorräte verbraucht, sondern auch Oorgane abgebaut, um zu überleben! So gab es für sie kein Blühen in diesem Sommer. Unscheinbar breiteten sie ihre Blätter über den vom Schmelzwasser gelockerten steinigen Boden und nützten die paar Wochen, die ihnen vom ohnedies kurzen Sommer in 3200 Meter Höhe noch geblieben waren. Am 16. September fand ich sie ja schon überall erfroren!

Um diese Zeit erwiesen sich die beiden Steinbrecharten und das so zart erscheinende Hornkraut als sehr widerstandsfähig. Sie — alle erst seit Mitte August blühend — überstanden die Nachtfröste um —10° C ohne sichtbare Schäden. Ja selbst am 12. Oktober fand ich sie zahlreich fruchtend und gesund in der Südwand. Der Moossteinbrech öffnete auch jetzt immer noch frische Blüten. Bald danach aber war auch für sie die Vegetationszeit zu Ende, als der Boden untertags nicht mehr auftaute und der Schnee liegen blieb.

b) Ökophysiologische Messungen

Allen Schneestürmen und Wetterstürzen zum Trotz wurde die Versuchsanlage zur Messung des CO_2-Gaswechsels mit einem kleinen Stromerzeuger schon 1966 auf der Station in Betrieb genommen. Die Ergebnisse waren ermutigend, und der Winter wurde intensiv genützt, die gewonnenen Erkenntnisse für das Versuchsjahr 1967 auszuwerten.

Nachdem nun die besonders gut bewachsenen Stellen des Versuchsplatzes genau bekannt waren, konnten die zur Temperatur- und Strahlungsmessung notwendigen Ein-

richtungen in entsprechender Weise vorbereitet werden. Die Station wurde im Winter auch mehrmals kontrolliert, und welch besondere Schwierigkeiten jedem Unternehmen im Hochgebirge begegnen können, erlebten die Monteure, die im April eine für den Betrieb der Messapparatur erforderliche Gasheizung auf der Station installierten.

Bei strahlendem Wetter hatten sie den Nebelkogel erreicht und auch am folgenden Tag lobten sie den prächtigen Fernblick und die großartige Landschaft. In der Nacht jedoch setzte ein heftiger Schneesturm ein, und aus der vorerst so verheißungsvoll erscheinenden Abfahrt zur Ambergerhütte wurde ein gefährliches Unternehmen. Man sah im dichten Nebel und Schneegestöber kaum 20 Meter und ein einmaliges Umblicken zu meinen Gefährten während der langsamen Fahrt über den nur wenig geneigten Wüthenkargletscher genügte, um meine Schier 90° aus der Richtung zu drehen, ohne daß ich davon etwas gemerkt hätte. Zum Glück zog ich den nun folgenden Kreis noch oberhalb der Spalten, die sich im Mittelteil des Gletschers befinden! Erst als ich die alte Spur wieder erreicht hatte, bemerkte ich den Fehler und konnte die Richtung mit der Bussole korrigieren. Und dies alles auf einem Gletscher, den ich sehr gut kenne, den ich schon oft bei schlechter Sicht und ähnlicher Wetterlage überquert hatte!

Schwierigkeiten anderer Art ergaben sich bei der Verlegung der Kabel von der Meßbaracke zum Versuchsplatz. Ein Eingraben wurde durch den überall anstehenden Fels verhindert, und wir waren gezwungen, die vorerst bis zur Mitte des Versuchsplatzes gebündelt geführten Adern mit großen Steinplatten abzudecken. 1/2 Meter darüber führte ich einen Blitzableiter quer über das Versuchsfeld und schloß ihn an die bestehende Blitzschutzanlage der Baracke an. Zusätzlich erdete ich die Gesamtanlage auf der Süd- wie auf der Nordseite und verlegte auch um die Baracke einen Erdungsring. Die Kabel münden nun in Steckdosen an der Außenwand der Station, und beim Aufzug eines Gewitters werden die Stecker abgezogen, sodaß keine Direktverbindung zu den Meßgeräten besteht. Es gelang im Sommer 1967 immer, die Zuleitungen rechtzeitig zu unterbrechen, und an der URAS-Anlage oder an den Kabeln entstand kein Schaden. Lediglich eine Steckdose wurde halbiert, als aus einem nicht mit der Blitzschutzanlage in Verbindung stehenden Verankerungsseil ein Blitz gegen die Barackenwand fuhr.

Von Mitte Juli bis Ende September 1967 blieb die Station durchgehend besetzt. In dieser Zeit wurde an zahlreichen Pflanzen der Kohlenstoffgewinn durch Assimilation während des Tages und der Stoffverlust durch Atmung während der Nacht mit der URAS-Anlage gemessen. Gleichzeitig wurden die Helligkeit, die Strahlung, die Temperatur sowie die Luftfeuchtigkeit an verschiedenen Stellen des Versuchsplatzes in dichter Meßfolge registriert.

Eine solche langfristige Untersuchung geht so vor sich:

Zu Beginn werden die oberirdischen Teile der Pflanzen an Ort und Stelle in kleine Plastiksäcke gesteckt. Gleichzeitig werden an die Unterseite einiger Blätter Thermofühler gelegt, die die Organtemperaturen regelmäßig an einen elektrischen Schreiber melden. Fünf Plastiksäcke sind mit Schläuchen an einen Verteiler angeschlossen, und kleine Pumpen saugen Luft durch diese Küvetten. Der Verteiler schließt selbständig für jede Minute einen der 5 Luftströme an den Gasanalysator an, und der jeweilige CO_2-Gehalt wird auf dem elektrischen Schreiber vermerkt. Eine 6. Meßstelle enthält keine

Pflanze und liefert als Vergleichswert den Luft-CO_2-Gehalt. Die CO_2-Aufnahme der Pflanze ist ein Maß für ihren Kohlenstoffgewinn, und umgekehrt gibt das Blatt CO_2 ab, wenn durch mangelndes Licht oder zu kühle Temperatur nur noch Stoff verbraucht werden kann. So läßt sich also aus den 6 verschiedenfarbigen Punktreihen, die der Schreiber aufzeichnet, die Größe des Kohlenstoffgewinnes oder -verlustes errechnen. Die gesamte Versuchsanlage wird mit 220 Volt-Wechselstrom betrieben, den das kleine Notstromaggregat liefert, das natürlich weit genug vom Versuchsplatz entfernt aufgestellt sein muß. (Siehe Abbildung 4.)

Nun ist es gewiß nicht so, daß die moderne Apparatur ohne weiteres Zutun beliebig lange laufen würde, wenn der Versuch erst einmal begonnen hat. Im Gegenteil, jetzt darf die Station weder bei Tag noch bei Nacht verlassen werden, denn es sind eine Reihe von Handgriffen zu erledigen, die das Werk in Gang halten. Die Förderleistung der Pumpen ist zu kontrollieren und allenfalls nachzustellen. Die Temperaturen an den Blättern müssen überwacht werden, weil es bei starker Strahlung zu Überhitzungen in den Plastiksäcken kommt und in solchen Fällen Wärmeschutzfilter vor die Pflanzen gesetzt werden müssen. Einmal am Tag ist das Gastrockenmittel auszuwechseln, über das die Meßluft geleitet wird, und schließlich fällt gelegentlich ganz unvorhergesehen das eine oder andere Gerät aus; etwa der Stromerzeuger, der dann eine rasche Reparatur erfordert, soll der URAS nicht auskühlen, was eine stundenlange Meßpause zur Folge hätte. Auf diese Weise sorgt gerade die „Automatik" der Station für reichliche Arbeit, und wenn dann endlich alles klappt, warten gewiß schon einige Bergsteiger vor dem Absperrseil auf eine Erklärung über die sonderbaren Vorgänge am Nebelkogel. Hier sei dankbar vermerkt, daß die Mehrzahl der Touristen interessiert, hilfreich und verständnisvoll ist und daß es nur ganz wenige gibt, die justament querfeldein marschieren müssen ohne Rücksicht auf den Schaden, den sie dabei anrichten. Sie sind ein weiterer Grund, die Station nicht aus dem Auge zu lassen. Vor Gewittern muß die Anlage stets rechtzeitig stillgelegt werden. Und dies ist in der Nacht manchmal schwierig, sollte man doch vor dem ersten Blitzschlag erwachen!

In der Abb. 1 ist das Teilergebnis eines Versuchstages dargestellt. Die mittlere Kurve zeigt den Gaswechsel eines Gletscherhahnenfußes im Verlauf von 24 Stunden (22. August 1967). Die beiden anderen Kurven geben die Helligkeit und Blattemperatur wieder. Aus der Darstellung ist ersichtlich, daß die Pflanze CO_2 abgibt, solange es dunkel ist. Mit zunehmender Helligkeit am Morgen setzte die Photosynthese ein, und knapp vor Sonnenaufgang hielten sich CO_2-Aufnahme und CO_2-Abgabe die Waage — es herrschte Kompensationslicht, d. h. es konnte gerade so viel Kohlenstoff assimiliert werden, daß der gleichzeitig durch Atmung hervorgerufene Verlust ausgeglichen wurde. Mit dem ersten Sonnenstrahl stieg dann der Stoffgewinn (Nettophotosynthese) stark an, und die Bilanz blieb bis Sonnenuntergang aktiv. Wie empfindlich der Gletscherhahnenfuß im Schwachlichtbereich auf die Beleuchtungsstärke reagiert, zeigte sich um 7.10 Uhr, als die Pflanze für 10 Minuten vom Schatten eines Gerätemastes der Station getroffen wurde. Es wurde sofort weniger assimiliert. Danach stieg der Stoffgewinn bei einer Temperatur von nur 2° C sehr rasch mit dem Licht und machte bei 40 Kilolux bereits 70% des an diesem Tage erreichten Höchstwertes aus. In der Folge verdreifachte sich

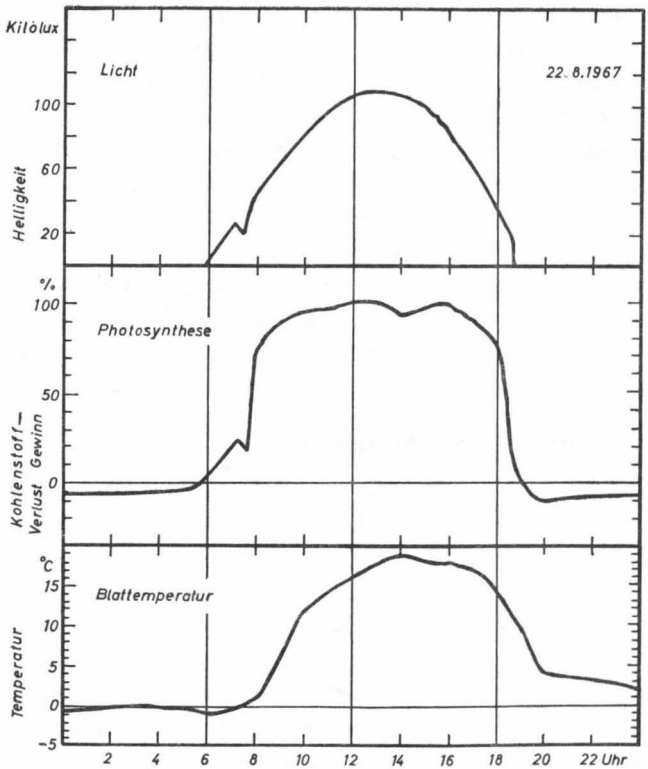


Abb. 1 CO_2-Gaswechsel eines Gletscherhahnenfußes (Ranunculus glacialis L.), gemessen am natürlichen Standort in 3190 m Höhe am 22. August 1967 bei gleichzeitiger Registrierung der Helligkeit und der Blattemperatur.

die Beleuchtungsstärke nahezu; die Assimilation jedoch stieg kaum noch um ein Drittel. Sie sank gegen 14 Uhr etwas ab, um dann abermals an den Höchstwert heranzukommen, und begann um 18 Uhr mit dem Sinken der Helligkeit unter 40 Kilolux rapid zu fallen. Um 19 Uhr wurde der Kompensationspunkt unterschritten; die Pflanze arbeitete ab hier wieder mit Verlust. Vergleicht man die abendlichen Atmungswerte mit denen der frühen Morgenstunden, so erkennt man die Temperaturabhängigkeit dieses Abbauprozesses. Vor Sonnenaufgang lagen die Organtemperaturen zwischen 0° C und —1,5° C, die Atmung war gering. Abends betrugen die Blattemperaturen 3° C bis 6° C, die CO_2-Abgabe war merklich höher und sank erst gegen Mitternacht wieder allmählich ab. Der nächtliche Stoffverbrauch ist recht gering, gemessen am täglichen Überschuß, aber man muß in Rechnung stellen, daß es im Verlauf einer Vegetationsperiode in über 3 000 Meter Höhe nicht allzuviele solch günstiger Tage gibt und daß dagegen der Stoffverlust durch Atmung ununterbrochen anhält — Tag und Nacht, Sommer wie Winter.

Um die Leistung auch verschieden großer Pflanzen vergleichen zu können, bestimmt man am Ende einer Versuchserie die Blattflächen und das Trockengewicht der Blätter als Bezugswerte.

Besonders interessant war das Verhalten der Pflanzen im Schneesturm. Eine Schneedecke von 10 cm Dicke erlaubte es ihnen meist noch einige Stunden zu assimilieren, allerdings mit immer geringer werdendem Gewinn. Nach dem Abtauen der Schneedecke lief die Photosynthese sofort wieder voll an.

Parallel zur Gaswechselmessung am Standort arbeitet ein Doktorand des Instituts an der Erforschung des Energiegehaltes von Nivalpflanzen. Er brachte das Versuchsmaterial in das Laboratorium der Alpinen Forschungsstelle Obergurgl der Universität Innsbruck und verbrannte es, getrennt nach Wurzeln, Stengeln, Blättern, Blüten und Früchten in einem Calorimeter. Daraus ergab sich nicht nur die Feststellung, wieviel von der eingestrahlten Sonnenenergie die Pflanzen gebunden hatten, auch die Umlagerung von Stoffen aus den Blättern in die Speicherorgane und umgekehrt läßt sich im Ablauf der Vegetationsperiode feststellen.

c) Klimaökologische Messungen

Ist es gelungen, die wichtigsten Reaktionen der Pflanze auf die verschiedenen klimatischen Umwelteinflüsse aufzuklären, dann erheben sich gerade an einem so extremen Standort gleich eine Reihe interessanter Fragen:
Wieviel Stunden und Tage im Jahr sind die Verhältnisse günstig? Wie oft kommt es zur Einschränkung der Produktion durch zu niedrige Temperaturen? Wie häufig bringen Wetterstürze die Gefahr des Erfrierens? Ab welchem Zeitpunkt gestattet das Klima Stoffgewinn und ab wann erzwingt es eine negative Bilanz des Haushaltes? Wie wirkt sich die ungleiche Schneebedeckung an den verschiedenen Standorten mit gleichem Bewuchs aus? Oder wie schlecht ist das Klima an jenen nordseitigen Schattenstellen, wo Blütenpflanzen nicht mehr vorkommen?

Es liegt auf der Hand, daß die Beantwortung dieser Fragen wiederum den Einsatz einer umfangreichen Meßapparatur notwendig macht, wobei in dieser Höhe auf ganz besondere Umstände Bedacht zu nehmen ist. So muß für eine umfassende Aussage unbedingt ganzjährig gemessen und registriert werden, und hier ist das vordringlichste Problem der Betrieb der Apparatur während der Zeit, in der die Station nicht besetzt ist. Es muß also bei der Auswahl der Geräte neben der biologischen und meßtechnischen Zweckmäßigkeit auch der Stromverbrauch berücksichtigt werden!

Wenn ich nun diese Meßeinrichtungen etwas genauer beschreibe, so geschieht dies im Hinblick auf die zahlreichen Fragen der vielen Bergsteiger, die bisher die Station besuchten, und gerade für diese Geräte größtes Interesse zeigten.

Das Kernstück der Anlage ist ein von Ing. G. Cernusca an der Forschungsstelle für Lawinenvorbeugung in Innsbruck entwickelter Integrator, der die elektrischen Meßgrößen in Zählerimpulse umwandelt (siehe Abb. 6). Für unsere Zwecke wurde der Apparat auf geringsten Stromverbrauch ausgelegt. Im Versuchsgelände wurden an 7 charakteristischen Standorten Temperaturfühler angebracht, drei Stellen sind mit Sternpyranometern zur Messung der Strahlung ausgestattet, und am Grat wird die Helligkeit von einer Selenzelle gemessen (siehe Abb. 5). Temperaturfühler sind Stäbchen, die als wärmeempfindliche Widerstände in einem Stromkreis wirken. Mit sinkender Temperatur lassen sie mehr Strom aus einer konstanten Quelle durchfließen und dieses

mehr oder weniger läßt sich am Zeigerausschlag des Galvanometers ablesen. Die Ablesung übernimmt nun ein von einer Lichtzelle gesteuerter Nachführzeiger, der pro Minute einmal den Galvanometerstand abtastet, wobei während dieser Zeit ein Zähler läuft. Auf diese Weise summieren sich die gemessenen Temperatur-, Strahlungs-, und Helligkeitswerte auf den entsprechenden Zählern in der Baracke. Der Zählerstand wird in Zeitabständen von 48 Minuten fotografiert; auf dem Film werden also Summen festgehalten, die aus jeweils 4 Messungen entstanden sind.[1]) Die Berechnung der Mittelwerte führt ein Computer an der Universität Innsbruck durch, wobei allerdings zuvor mit ziemlichem Zeitaufwand die Daten auf Lochstreifen gestanzt werden müssen.

Um auch über die Wetterlage, über die Schneeverteilung und über den Zustand der Meßgeräte am Standort täglich im Bilde zu sein, wird das Versuchsgelände an jedem Tag 4 mal fotografiert.

Die gesamte Meß- und Registrieranlage wird von 3 Akkumulatoren (24 V, je 70 Ah) gespeist, deren Strommenge über einen Monat ausreicht. Das Funktionieren des Gerätes wurde dadurch überprüft, daß durch mehr als 2 Monate täglich die Temperaturen auch an Quecksilberthermometern abgelesen wurden.

Vor Blitzschlägen kann diese Apparatur allerdings nicht mehr durch abziehbare Kabel geschützt werden wie die URAS-Anlage; hier mußte ein System eingebaut werden, das automatisch funktioniert. So wurde jede elektrische Leitung vor dem Eingang in die Baracke mit einem Überspannungsableiter (Helilux) geerdet. Eine Schaltung von Gleichrichtern und Kondensatoren vor dem Meßgerät selbst soll die noch verbleibenden Stromstöße abfangen, sodaß die gesamte Anlage auch während eines Gewitters eingeschaltet bleiben kann. Der Sommer 1967 brachte im Gebiete der Hochstubaihütte viele und heftige Gewitter mit zahlreichen Blitzschlägen in nächster Nähe der Station. Ich habe mehrere dieser Unwetter in der Baracke erlebt und hiebei den Zeiger am Galvanometer beobachtet. Er reagierte nie auf atmosphärische Entladungen, auch nicht als die besagte Steckdose zerlegt wurde, auch nicht als ein Blitzschlag einen in 35 Meter Entfernung stehenden Blitzfänger aus der Verankerung riß. Lediglich durch den explosionsartigen Donner wurde die Baracke erschüttert. Vielleicht kann man also von einer überstandenen Feuertaufe der Station sprechen? Ich hoffe jedenfalls, daß uns die kommenden Jahre nichts Schlimmeres bescheren.

In der Abb. 2 sind einige vom Computer ermittelte Meßdaten aus der Registrieanlage als Beispiel in einem Diagramm wiedergegeben (26. Feb. 1968): Die Temperatur in einem schneefreien, verdorrten Grasbüschel an der Südseite des Nebelkogels kletterte nach Sonnenaufgang von —16° C bis auf 14° C Wärme und unterschritt erst nach 16 Uhr wieder den Gefrierpunkt. Die an gleicher Stelle gemessene Wurzeltemperatur in 10 cm Tiefe zeigte das Eindringen der Wärme auch in diesen Bereich, wenngleich stark gedämpft und verzögert. Die Wurzeltemperaturen auf dem Grat pendelten mit geringer Schwankung um —10° C, allerdings unter 35 cm Schnee, und die Temperatur an einem 7 cm tief verschneiten Moospolster an der Nordseite des Nebelkogels erreichte maximal nur —13° C.

---

[1]) Die Anlage wurde auf der Station von Dr. A. Cernusca vom Institut für Allgemeine Botanik der Universität Innsbruck eingebaut und mehrfach gewartet, wofür bestens gedankt sei.

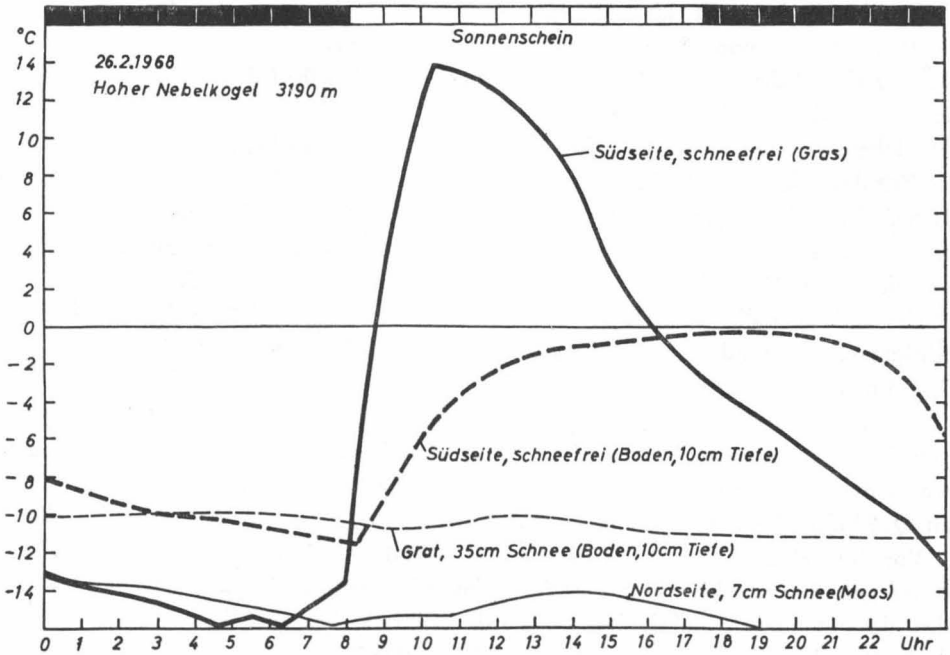


Abb. 2 Temperaturverlauf an vier Meßstellen des Versuchsgeländes am Hohen Nebelkogel in den Stubaier Alpen am 26. 2. 1968.

d) Der Betrieb der Station im Winter

Nach Abschluß der botanischen Versuchsarbeiten im Oktober habe ich die Station im Abstand von 3 Wochen während des Winter 1967/68 regelmäßig besucht, um die Akkumulatoren zu laden und die Geräte zu warten. Bei günstiger Wetterlage wurde ich dank dem Entgegenkommen des Bundesministeriums für Inneres von einer Maschine der Flugrettung Innsbruck zur Station gebracht (siehe Abb. 7). Bei schlechtem Wetter blieb mir allerdings der Aufstieg über die Ambergerhütte und den Sulztaler Gletscher nicht erspart. Diese Aufstiege waren besonders im Spätherbst langwierig (bis zu 12 Stunden), wenn für das Gehen mit Fellen in den Geröllfeldern noch zu wenig Schnee lag, andererseits aber ein Weiterkommen zufuß unmöglich war. Auch die geeigneten Begleitpersonen sind schwer zu finden. Der Teilnehmer hat zur Mühe vielleicht noch einen beträchtlichen Verdienstentgang, wenn durch das Anhalten des Sturmes ein Verbleib auf der Station erzwungen wird. Dies ist niemand zumutbar. Auch die Lebensmittelversorgung von zwei Mann ist bei länger dauerndem Zwangsaufenthalt natürlich schwieriger. Aus diesen Gründen führte ich die Besuche fast immer allein durch und für den Notfall hatte ich ein kleines Funkgerät im Rucksack.[2])

[2]) Für die verläßliche und selbstlose Betreuung der „Bodenstationen" sei den Funkern von der Ötztaler Gletscherbahn mit ihrem Betriebsleiter Herrn Ing. Otto Hanl und Herrn Dr. Konrad Thaler von der Alpinen Forschungsstelle Obergurgl der Universität Innsbruck herzlich gedankt.

Abb. 3 Laboratoriumsbaracke und Versuchsgelände am Grat des Hohen Nebelkogels in 3190 m Höhe (Stubaier Alpen). Im Hintergrund links der Windacher Daunkogel (3356 m).

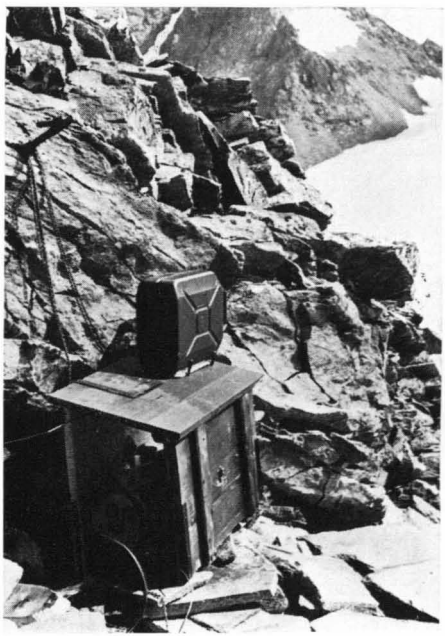


Abb. 4 Der Stromerzeuger zur Energieversorgung der Station ist in der Südwand aufgestellt.

Abb. 5 Elektrische Geräte messen ganzjährig Temperaturen, Strahlung und Helligkeit auf dem Versuchsplatz.

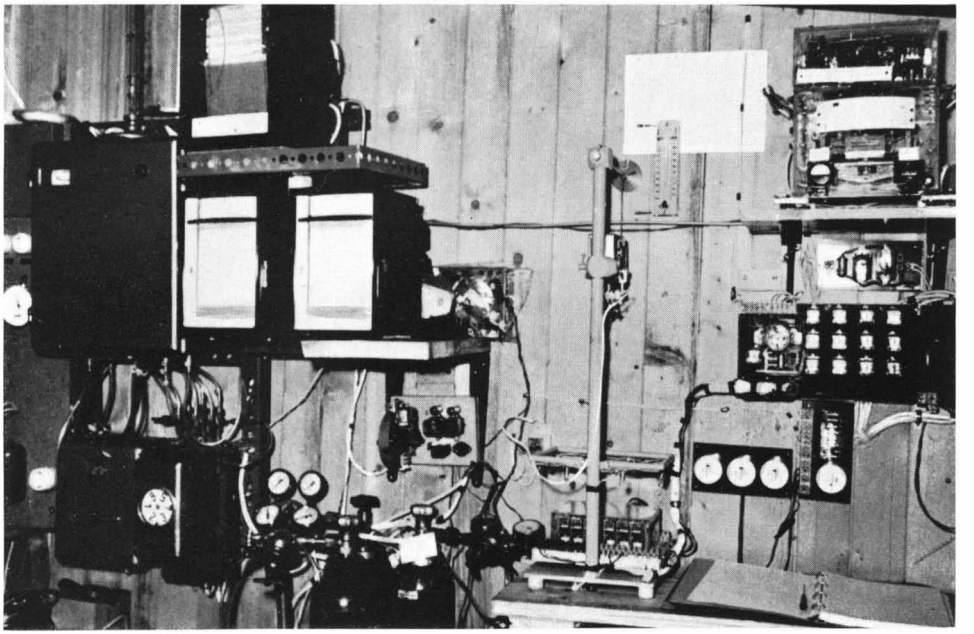


Abb. 6 Meßtechnische Ausstattung der botanischen Forschungsstation auf dem Hohen Nebelkogel (3190 m). Links URAS-Anlage zur Aufzeichnung des CO_2-Gaswechsels von Pflanzen. Rechts Apparatur zur ganzjährigen Registrierung von Klimadaten.

Alle Aufnahmen vom Verfasser

Abb. 7 Ein Hubschrauber des Bundesministeriums für Inneres (Flugrettung Innsbruck) bringt Material zur Wartung der Station im Winter.

3. Ausblick

Die Nebelkogelstation lieferte bisher eine Fülle von Beobachtungs- und Meßdaten, die großteils noch der Auswertung harren. Es hat sich gezeigt, daß die gesamte Apparatur gut funktioniert und auch unter extremen Bedingungen zweckmäßig gearbeitet werden kann. Als wichtige Neuerung ist der Einbau eines Wind-Stromerzeugers vorgesehen. Dadurch wird es möglich sein, die Stationsbesuche im Winter zu reduzieren. Zudem können dann gewisse Daten gleich an Ort und Stelle auf Lochstreifen gestanzt werden, und damit wird die Auswertungsarbeit wesentlich erleichtert und verbessert. Ein von Dr. A. Cernusca vom Institut für Allgemeine Botanik der Universität Innsbruck hiefür entwickeltes Gerät läuft bereits auf dem Prüfstand.

So sind die Erfahrungen des vorausgegangenen Jahres abermals kritisch verarbeitet worden, um den Wirkungsgrad der Station in Hinkunft noch weiter zu erhöhen.

Niemals Watzmannbahn!

A. Allgemeines.

B. Die Gesamtsituation in Bayern.

C. Die Situation am Watzmann.

D. Die Verantwortung der Bayerischen Staatsregierung.

Eine Stellungnahme der Sektion München des Deutschen Alpenvereins

Vergeßt ein Element des Verkehrs nicht ganz: die zwei Beine und die zwei Füße. Laßt auch ihnen ihre Aufgabe, denn sie sind auch heute noch dazu bestimmt, den Menschen dorthin zu bringen, wohin ihn der Verkehr nicht bringt und auch nicht bringen kann. Es muß nicht auf jedem reizvollen Aussichtsberg eine Sesselbahn errichtet werden, an die sich eine Bar anschließt. Zum Verkehr gehört auch, daß man das Schöne und Einsame erwandern kann.

Bundespräsident **Theodor Heuss** bei der Eröffnung der Deutschen Verkehrsausstellung 1953 in München.

A. Allgemeines.

Die Sektion München des Deutschen Alpenvereins ist Eigentümerin des Watzmannhauses, das in den Jahren 1887/88 gebaut wurde. Das Berggebiet des Watzmannstockes ist eines ihrer Arbeitsgebiete. Für die Erhaltung und Verbesserung des Schutzhauses und der Steig- und Weganlagen, für die Markierung und die Aufstellung von Wegweisern und für Seilversicherungen bringt die Sektion seit mehr als 80 Jahren alljährlich erhebliche Mittel auf. Ein wegen der gestiegenen Kosten erstmals im Jahre 1966 an den Fremdenverkehrsverband Berchtesgaden gestellter Antrag auf einen Zuschuß zu diesen dem Fremdenverkehr dienenden Ausgaben wurde abgelehnt.

Am 16. 2. 1968 wurde in Berchtesgaden die „Watzmannbahn GmbH" gegründet. Der Gesellschaft gehören der Fremdenverkehrsverband des Berchtesgadener Landes, die Marktgemeinde Berchtesgaden, die Gemeinde Ramsau und eine Reihe von Privatpersonen an. Das Gesamtkapital beträgt DM 20 000.—.

Zuvor schon war es dem Makler Kurt Weber gelungen, den Gemeinderat Ramsau für den Plan einer Bergbahn auf den Watzmann zu gewinnen. Der Landrat von Berchtesgaden, Dr. Müller, teilte dem Gemeinderat schriftlich mit, daß er seine Bestrebungen für den Bau der Bahn unterstützen werde. Nach Zeitungsmeldungen haben sich auch der Geschäftsführer der Berchtesgadener Kurdirektion, Günter Stopperich und der Bürgermeister von Berchtesgaden, Martin Beer, lebhaft für das Projekt ausgesprochen.

Die Entwicklung zeigt, daß man sich über die Tatsache, daß man mit diesem Plan in ein Naturschutzgebiet einbrechen will, bedenkenlos hinwegsetzt. Man verläßt sich offenbar auf Beziehungen, Parteifreunde, Landtagsabgeordnete, Lobby und auf die Macht des Geldes, die es schon möglich machen werden. Doch darf es diesen Kräften dieses Mal nicht gelingen, sich über die Verpflichtung zur Bewahrung einer der herrlichsten Landschaften Bayerns und Deutschlands hinwegzusetzen. Der Watzmann ist nicht irgendein Berg, sondern das Wahrzeichen einer ganzen Landschaft.

Die Zulassung einer Bergbahn wäre eine niemals wieder gutzumachende Sünde gegen ein letztes Stück uns noch verbliebener ursprünglicher Natur, für deren Begehung uns noch unsere Nachkommen bis in die spätesten Generationen hinein verwünschen würden. Wir dürfen hier nicht an den Augenblick, sondern müssen in die Zukunft denken. Wie wird die Natur in 100 Jahren aussehen, wenn immer und immer wieder schwerwiegende Eingriffe selbst in Naturschutzgebiete zugelassen werden, bei denen es dann jedesmal heißt, das sei nun der letzte Eingriff, und wenn dieses Versprechen immer wieder gebrochen wird?

B. Die Gesamtsituation in Bayern.

Deutschland hat nur einen verhältnismäßig kleinen und vor allem schmalen Anteil an dem größten und schönsten Gebirge Europas. In diesem engen Raum der bayerischen Alpen befinden sich derzeit **58 Bergbahnen** in Betrieb.

Je eine weitere Bergbahn auf den Geigelstein, den Hochfelln, den Taubenstein am Spitzingsee, auf den Wendelstein und auf den Tegelberg bei Füssen sind bereits genehmigt. Die Zahl der Skilifte beträgt ein Vielfaches.

In der Schweiz fallen auf den gleichen Flächenanteil Gebirge wie denjenigen der Bundesrepublik (4300 km²) 43 Bergbahnen, in Österreich nur 21. **Bayern besitzt somit, auf den Flächenanteil am Gebirge bezogen, alsbald genausoviel Bergbahnen wie die Schweiz und Österreich zusammen.**

Weitere Anträge laufen derzeit noch für die Errichtung von Bahnen auf folgende Berge:

den Hochgern,
den Inzeller Kienberg (Naturschutzgebiet!),
die Hochries,
den Brünnstein,
den Blomberg bei Bad Tölz,
den Hirschberg am Tegernsee,
die Osterfelder Köpfe im Kreuzeckgebiet,
den Hochgrat im Allgäu.

Schon am 8. Oktober 1965 vertrat Ministerpräsident a. D., Prof. Dr. W. Hoegner, auf einem Festvortrag in Augsburg die Ansicht, daß auf dem Gebiet des Seil-

bahnbaues „offensichtlich des Guten zuviel geschieht". In gleichem Sinne äußerte sich Regierungspräsident a. D. Dr. Mang bei der Jahresversammlung 1966 des Bundes Naturschutz. Endlich hat sogar die Bayer. Staatszeitung (29. Oktober 1965) mit aller Deutlichkeit der Meinung Ausdruck verliehen, daß jetzt genügend Seilbahnen im bayerischen Alpenraum vorhanden seien und es nunmehr ein Anliegen der für den Naturschutz zuständigen Stellen und Behörden sein müsse, wenigstens die noch vorhandenen Reste unberührter Bergwelt zu erhalten.

Alle solchen Stimmen blieben jedoch bis jetzt die der Rufer in der Wüste. Die oben dargestellten Pläne für Bergbahnen zeigen, wohin die Entwicklung nach dem Wunsch jener gehen soll, die mit den Bergen ein Geschäft machen wollen und wohin sie führen wird, wenn immer wieder dem Drängen wirtschaftlich interessierter Kreise zu deren alleinigem Nutzen der Vorrang eingeräumt wird vor der Verpflichtung zur Erhaltung der Natur. Wenn hier nicht jetzt in letzter Stunde ein Riegel vorgeschoben wird, dann ist der schon begonnene totale Ausverkauf der bayerischen Alpen nicht mehr aufzuhalten.

C. Die Situation am Watzmann.

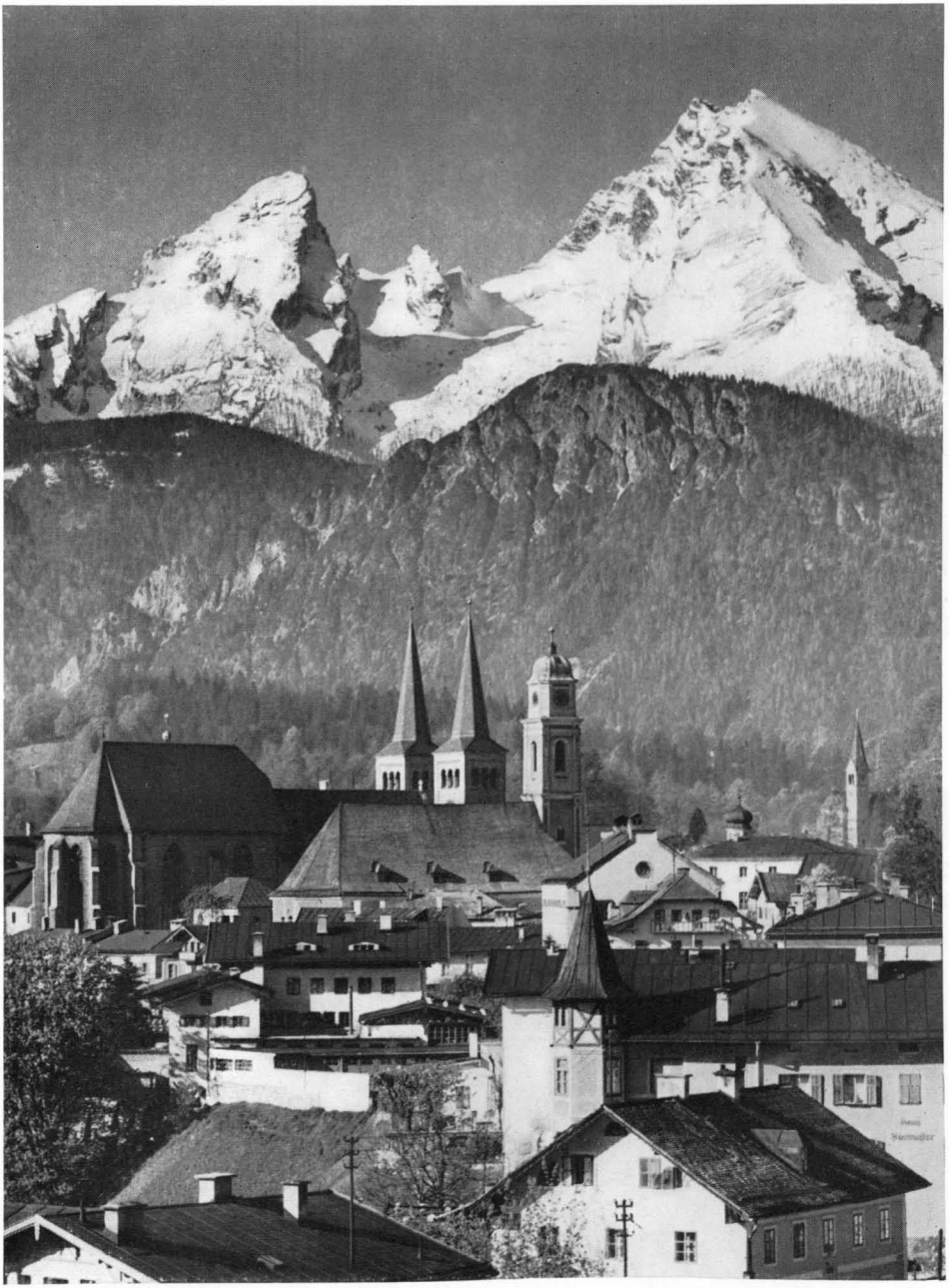
I. Naturschutzgebiet.

Der Watzmann liegt im Naturschutzgebiet Königssee, einer der schönsten Landschaften Deutschlands, die bereits 1921 unter Schutz gestellt wurde. Erneuert wurde diese Unterschutzstellung zuletzt durch Landesverordnung vom 11. 12. 1959. Das Gebiet hat eine Größe von ca. 20 000 ha. Es liegt im Bereich der Forstämter Berchtesgaden und Ramsau und umschließt den Königssee, den Obersee und einige hochgelegene kleinere Seen, ferner die Gebirgsstöcke Hoher Göll, Hagengebirge, Steinernes Meer, Watzmann, Hochkalter und Reiteralpe, die sich im Osten, Süden und Westen um den Königssee gruppieren. Königs- und Obersee liegen in einer tektonischen Senke; mächtige, bis zu 1000 m hohe Felswände, die unmittelbar aus der Wasserfläche emporsteigen, schließen sie ein. Das im Osten, Süden und Westen bis zur Landesgrenze reichende Naturschutzgebiet ist der großartigste Ausschnitt des Deutschen Alpenraumes.

Aus der ungewöhnlichen Vielfalt der **Tierwelt** seien hervorgehoben: Rot-, Gems-, Stein- und Rehwild, Murmeltier, Edelmarder, Alpenschneehase, Steinadler, Auer- und Birkwild, Schnee-, Hasel- und Steinhuhn, Kolkrabe. In der **Pflanzenwelt** zeigen sich: Edelweiß, zahlreiche Enzian- und Primelarten, Christrosen, viele Orchideen usw. und die im deutschen Alpenraum selten gewordene Zirbelkiefer.

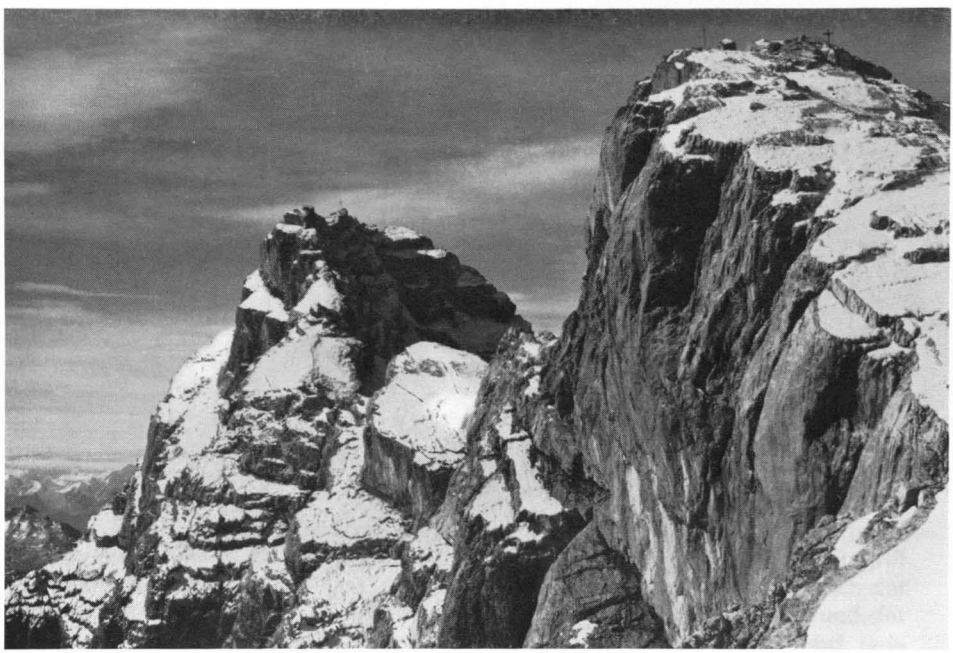
Über die Notwendigkeit, dieses herrliche Kleinod bayerischer Landschaft für alle Zeiten in seiner Ursprünglichkeit zu erhalten, kann es keine Diskussion geben.

Trotzdem wurde bereits einmal, im Jahre 1952, mit der Genehmigung des Baues der **Seilbahn auf den Jenner** bei Berchtesgaden ein schmerzlicher Eingriff zugelassen. Das geschah nicht ohne Geburtswehen und erst, **nachdem sich der Kreistag Berchtesgaden, der Fremdenverkehrsverband Berchtesgaden und der Marktgemeinderat Berchtesgaden ausdrücklich verpflichtet hatten, auf jede weitere Bergbahn zu verzichten, wenn dem Bau der Jennerbahn zugestimmt**

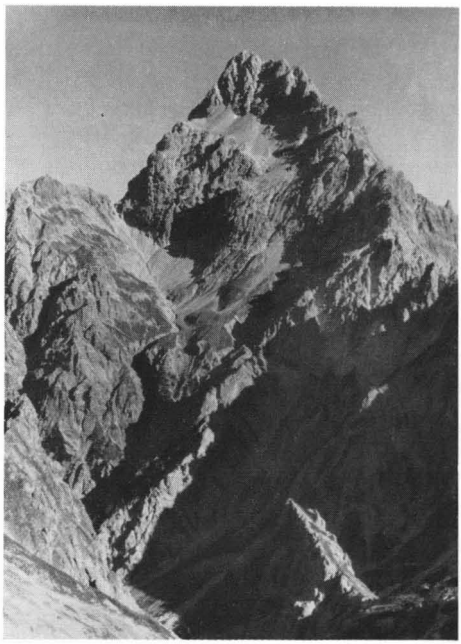


Berchtesgaden mit Watzmannstock

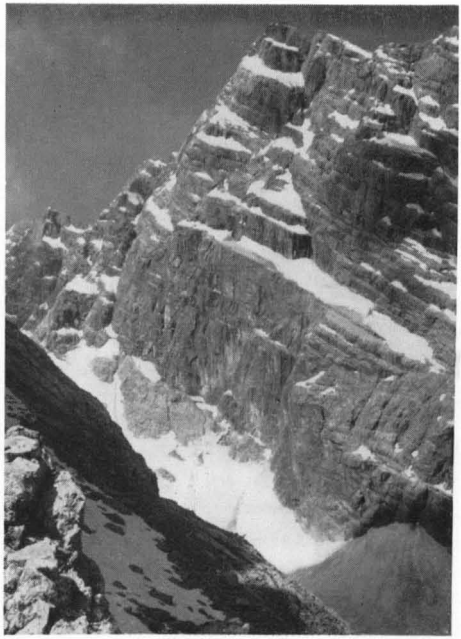
Watzmannhaus *gegen* *Untersberg*
(1927 m) *(1975 m)*



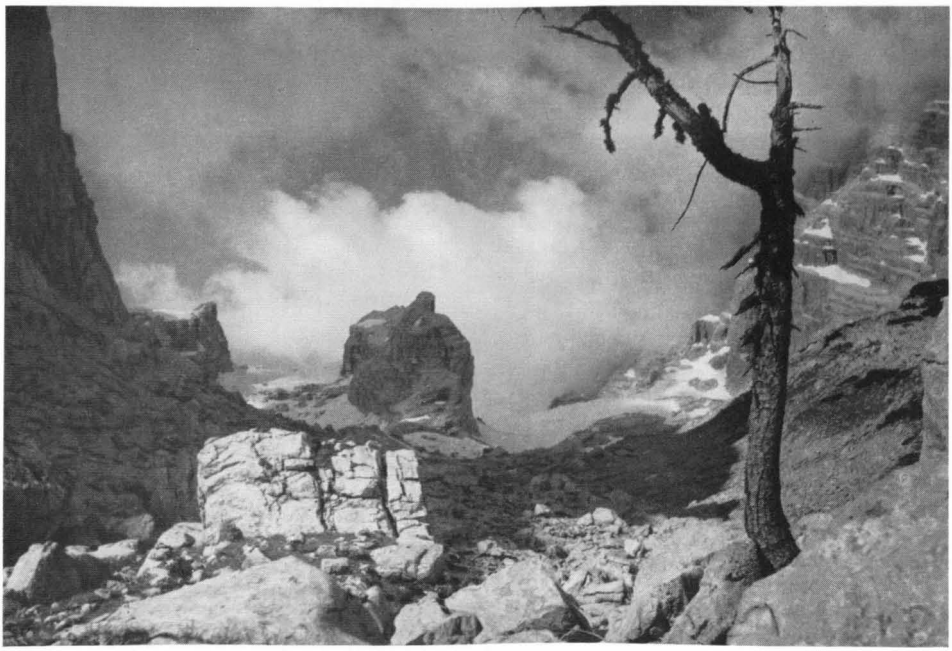
Hochecke *und* *Mittelspitze*
(2652 m) *(2713 m)*



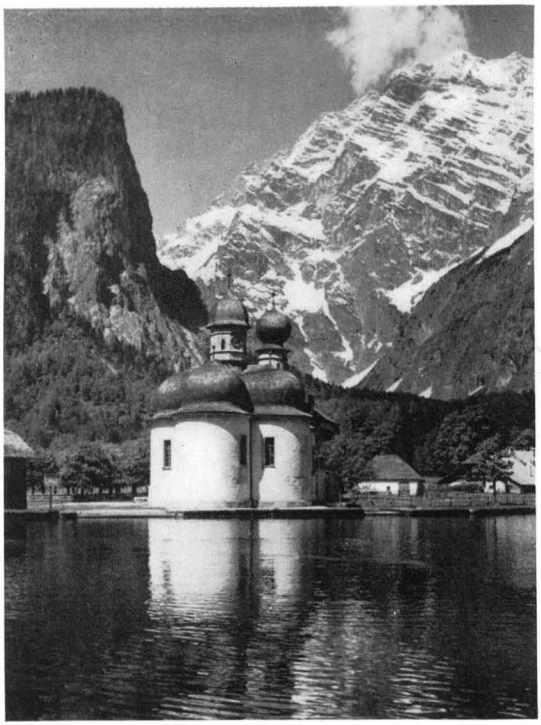
Watzmann-Südspitze
(2713 m)
vom Anstieg zum Großen Hundstod (2594 m)



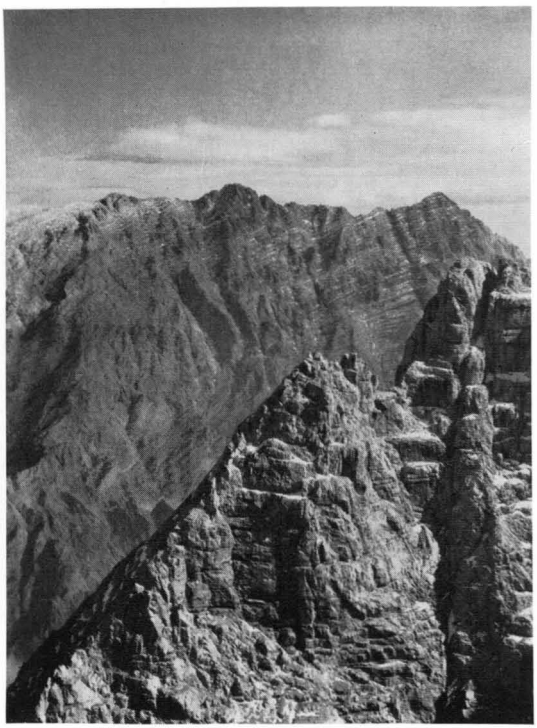
Watzmann-Mittelspitze
(2713 m)
vom Kleinen Watzmann



Im Watzmannkar



St. Bartholomä am Königssee mit Watzmann-Ostwand



Hochkalter (2607 m) — Nordgrat der Blaueisspitze (2479 m) — mit Watzmann (2713 m) — Westflanke — im Hintergrund

Sämtliche Aufnahmen: Archiv

würde. Nur unter dieser ausdrücklichen Zusicherung wurde seinerzeit der Bau der Bahn auf den Jenner vom damaligen Bayer. Verkehrsministerium genehmigt.

Es ist bei dieser Sachlage absolut unverständlich, wenn die Marktgemeinde Berchtesgaden und der Fremdenverkehrsverband sowie der Landrat von Berchtesgaden, der zugleich Vorsitzender des Fremdenverkehrsverbandes und und des Kreistages ist, entgegen der seinerzeitigen Verpflichtung den Bau einer Bergbahn im Naturschutzgebiet durchsetzen wollen. **Man sieht, was von Versprechungen zu halten ist, wenn es um den Naturschutz geht.**

Die Verfassung des Freistaates Bayern beauftragt die verfassungsgemäß berufenen Organe in Art. 141 unter anderem „kennzeichnende Landschaftsbilder und die einheimische Tier- und Pflanzenwelt zu schonen und zu erhalten". Allein schon im Hinblick auf diesen Auftrag darf die zur Errichtung einer Bergbahn in einem Naturschutzgebiet erforderlichen Ausnahmegenehmigung niemals erteilt werden. Es darf insbesondere der für eine solche Bergbahn benötigte Staatsgrund nicht verkauft oder sonstwie zur Verfügung gestellt werden.

II. Die Zerstörung des Landschaftsbildes.

Eine nachhaltige und niemals wieder gutzumachende Zerstörung des Landschaftsbildes wäre die unausbleibliche Folge einer Bergbahn auf den Watzmann. Im Beschluß des Gemeinderates Ramsau wird dieser Punkt freilich mit der Behauptung bagatellisiert, daß nur wenige Stützen erforderlich seien und die Bergstation beim Watzmannhaus außerhalb der Vegetationsgrenze liege. Überdies sei der Tierbestand gering. Das ist zum Teil unwahr, zum Teil verschweigt es Wesentliches.

a) Allein schon die Schneise für die Trasse der Seilbahn wäre eine naturwidrige Zerstörung der bis zu einer Höhe von 1700 bis 1750 m mit dichtem Hochwald bewachsenen Flanke des Watzmanns, ebenso wie die in 1300 m Höhe vorgesehene Mittelstation. Aber nicht genug damit, liest man im Gemeinderatsbeschluß, daß sich Skiabfahrten „für alle Leistungsklassen von Skiläufern anlegen" ließen. Nun ist der Watzmann überhaupt kein Skiberg im heute üblichen Sinn (vergleiche dazu unten unter III!). Sollte er desungeachtet künstlich zum Skiberg gemacht werden, dann wäre in der dichtbewaldeten Flanke des Watzmannstockes die Anlage breiter Aushiebe (man spricht von 100 bis 150 m) notwendig, um überhaupt einigermaßen befahrbare Abfahrten anzulegen. Dabei müßte planiert, Hindernisse müßten entfernt und Felsen gesprengt werden. Eine spätere Begrünung derartiger Abfahrten ist erfahrungsgemäß überhaupt nicht möglich, zumal bei der Steilheit (zum Teil 50 bis 80 %) gefährliche Ansatzpunkte für Erosionen gegeben sind. Die ausgeschlägerten Abfahrten würden bei starken Regengüssen unvermeidbar vom Humus entblößt werden. Hinzu kommt, daß die in der Flanke des Watzmannstockes zumeist anzutreffenden Fichten Flachwurzler sind, die nur dann dem Wind ausreichenden Widerstand entgegenzusetzen vermögen, wenn sie von vorneherein an einem Waldrand aufgewachsen sind. Schlägt man in einen solchen Waldbestand Schneisen, so vermögen die nunmehr plötzlich zu Randbäumen gewordenen Bäume schon geringen Winddrücken nicht mehr standzuhalten. Schwere Windbrüche wären die unausbleibliche Folge, zumal die Bäume gerade der Hauptwindrichtung ausgesetzt wären.

Nun soll jedoch mindestens eine der Abfahrten zur Entschärfung quer zu den steilen Flanken angelegt werden und zwar derart, daß die Hangschräge dadurch

beseitigt wird, daß die Abfahrt in der Querrichtung kein Gefälle hat. Für eine derartige Anlage wären gewaltige Erdbewegungen und Sprengungen notwendig, die die gesamte Bergflanke serpentinenartig auf weite Strecken aufreißen würden. Das anfallende Erd- und Felsreich müßte an Ort und Stelle in die Hänge gekippt werden. Vegetation und Wald würden auf diese Weise in einer Breite von mindestens 100 m vernichtet. Ein trostloser Wüstenstreifen würde entstehen. Durch das Anschneiden der Hänge würden auch Erdrutsche begünstigt.

b) Eine Bergbahn würde auch der sonstigen **Pflanzen- und der Tierwelt** schweren Schaden bringen. Es ist leider eine Erfahrungstatsache, daß mit einer Bergbahn ein Personenkreis ins Gebirge gebracht wird, der sich nicht an Pflückverbote oder dergleichen hält, der lärmt und schreit und die Unrast des Alltags in die feierliche Stille der gottnahen Bergnatur trägt.

Es ist eine unwahre Zweckbehauptung, daß das Watzmannhaus außerhalb der Vegetationsgrenze liege und daß der Wildbestand unbedeutend sei. Es gibt überdies viele Bergbahnbenutzer, die lediglich den Aufstieg mit der Bergbahn durchführen, jedoch bergab zu Fuß gehen. Was dieser Personenkreis dem herrlichen Alpenrosenbestand, den sonstigen Bergblumen und den Latschen antun würde, weiß man von anderen Bergbahnen. Polizei und Bergwacht können nicht überall sein.

Auch das Wild würde vergrämt werden und schwere Einbuße leiden. Die fragliche Flanke des Watzmanns beherbergt das größte Rotwildvorkommen im Deutschen Alpenraum. Gerade bei der in Aussicht genommenen Mittelstation befindet sich das Hauptrotwildgebiet. Das Rotwild hat weiter unterhalb des Watzmannhauses auf dem dort befindlichen Almgebiet seine Einstell- und Äsungsplätze. Endlich befindet sich in der gesamten Bergflanke noch ein dringend des Schutzes bedürfender Bestand des ohnehin vom Aussterben bedrohten Birkwildes. Alle diese Tiere würden durch die sich mit Sicherheit zu einem großen Teil unvernünftig verhaltenden Bergbahnbenutzer schwer gestört werden. Das gleiche gilt im Winter für das Gamswild.

Es verbietet sich auch aus diesem Grunde, den Transport von Menschenmassen in ein derartiges Naturschutzgebiet durch eine künstliche Aufstiegshilfe zuzulassen. Und daß man Menschenmassen hier herauf transportieren will, ergibt sich von selbst. Die Bergbahn, bei der man – allein für den 1. Bauabschnitt – mit Baukosten von 8 Millionen rechnet, könnte sonst keinen Gewinn abwerfen.

c) Im Gemeinderatsbeschluß ist das Projekt der Watzmannbahn so dargestellt, als wolle man die Bahn nur bis zum Watzmannhaus führen. Dabei wird verschwiegen, daß es sich in Wahrheit hier lediglich um einen ersten Bauabschnitt handelt. Niemand kann uns glauben machen, daß man mit der Bahn auf halbem Wege beim Watzmanhaus in 1927 m Höhe stehen bleiben wird, wenn man eine Bahn „auf den Watzmann" bauen will. Klar, daß ein zweiter Bauabschnitt auf das Watzmann-Hocheck (2652 m) führen soll. Wo bliebe denn sonst das „Höhenerlebnis", das der Ramsauer Gemeinderat in scheinbar selbstloser Weise all denen vermitteln will, denen es ohne Bergbahn „versagt bleibt". Vom Watzmannhaus ist die Aussicht noch verhältnismäßig beschränkt. Hinauf zum Hocheck zieht sich die Watzmanngrube. Um mit einer Seilbahn auf den Gipfel zu gelangen, müßten hier Stützen erstellt und eine Bergstation am Hocheck gebaut werden. Unnötig zu sagen, wie sich Stützen, Seil und Bergstation in dieser bis jetzt unberührten, herrlichen Berglandschaft ausnehmen würden. Die Zerstörung des Landschaftsbildes wäre vollkommen.

Aber damit würde es keinesfalls sein Bewenden haben! Eine Bergbahn ohne Skibetrieb ist kein rentables Unternehmen! Also würden **Skilifte** entstehen und man hört bereits von einer Verbindungsbahn hinab ins Watzmannkar, zu dem eine Abfahrt wegen der Gegebenheiten des Geländes vom Hocheck überhaupt nicht und vom Watzmannhaus nur äußerst schwierig möglich wäre. Es ist selbstverständlich, daß in dem an sich guten Skigebiet des Watzmannkars dann weitere Lifte entstehen würden. Gerade aber das Watzmannkar ist ein in den Alpen einmaliger Fleck der Schönheit und der Stille, der niemals durch mechanische Aufstiegshilfen erschlossen werden darf.

Man wird derartige Pläne vielleicht jetzt in Abrede stellen, aber es ist doch inzwischen schon einiges durchgesickert. Abgesehen davon haben die Naturschutzbehörden in den zurückliegenden Jahren ihre Erfahrungen gemacht. Sie wissen heute, daß **jede Bergbahn automatisch die Anlage weiterer Aufstiegshilfen zur Folge hat.** Schlepplifte, Sessellifte, Verbindungslifte und wenn es irgend geht, den Skizirkus! Es ist klar, daß man, sei es des fehlenden Geldes wegen, sei es um die Behörden und den Naturschutz zu gewinnen, zunächst klein anfängt. Mit dem, was man letzten Endes wirklich anstrebt, tritt man dann später hervor. Dann heißt es, nun sei schon ohnehin nichts mehr zu verderben oder man könne das – ohne die Erweiterungen – nicht florierende Unternehmen doch nicht untergehen lassen und was dergleichen mehr ist.

Am Watzmann darf man deshalb dem Teufel auch nicht den kleinen Finger geben . . .

d) Das Watzmannhaus der Sektion München ist für einen Winterbetrieb nicht eingerichtet. Es könnte auch im Sommer nicht noch die Betreuung aller Seilbahnbenutzer übernehmen. Es würde das „Bedürfnis" für einen Hotelbau entstehen mit einer weiteren schweren Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.

III. Der Watzmann ist kein Skiberg für jedermann.

Der Watzmann ist am allerwenigsten ein „idealer Skiberg" wie es im Beschluß des Gemeinderates Ramsau heißt. Ein guter Kenner des Gebietes, Herr Peter Lyssi, schreibt dazu im Münchner Merkur vom 5./7. 1. 1967:

„Die künftige Skipiste müßte, genau wie die jetzige Tourenabfahrt vom Schutzhaus über dem Arcostand, die Kugelalm, Grubenalm und Stubenalm nach Westen führen. Diese Abfahrt leitet vom Schutzhaus bis etwas unterhalb des Arcostandes (ca. 1750 m) durch mäßig steiles, latschendurchsetztes Gelände. Von dort bis zur Stubenalm sind durchwegs sehr steile und schnelle Waldschneisen zu durchfahren. Von der Stubenalm (1200 m) bis nach Wimbachbrücke geht die Abfahrt ausschließlich über Ziehwege.

Die Abfahrt kann auch nicht durch Kupieren oder Verbreitern der Schneisen entschärft werden, denn die Hauptschwierigkeit liegt in dem für die Masse der Skiläufer zu steilen Gelände begründet. Es ist nicht zu verantworten, mittelmäßige oder gar ungeübte Skiläufer zu Hunderten auf diese Abfahrt zu schaufeln, zählt die Watzmannabfahrt doch zu den schwierigsten Strecken im Berchtesgadener Land."

Unberücksichtigt ist hierbei noch, daß die Talstation in einer Höhe von nur 624 m liegen würde. Das bedeutet, daß für eine Abfahrt bis dahin nur im Hochwinter ausreichend Schnee zur Verfügung stehen würde.

Für die unwahre Behauptung im Gemeinderatsbeschluß, der Watzmann sei ein idealer Skiberg, gibt es nur zwei Erklärungen:

a) Entweder der Gemeinderat Ramsau und der Initiator der Bahn, der Makler Weber, sind Laien in Fragen des Skilaufs (dann sollten sie nicht über Dinge sprechen, von denen sie nichts verstehen) oder

b) diese Behauptung soll zur Stimmungsmache bei den potentiellen Geldgebern und zur Herbeiführung der erforderlichen Ausnahmegenehmigung für den Bau im Naturschutzgebiet dienen (dann charakterisiert sie sich selbst).

Es wäre **unverantwortlich,** durch die Genehmigung der Bahn **die Voraussetzungen für einen Massenskibetrieb auf dem Watzmann zu schaffen.** Das Gelände ist für den durchschnittlichen Skiläufer viel zu schwierig und gefährlich und in den Hochregionen auch lawinengefährdet. Schwere Unfälle wären die unausbleibliche Folge; man denke an die zwei Toten bei der wesentlich leichteren Abfahrt der Jennerbahn! Es ist bekannt, daß Unbelehrbare und Unkundige häufig Warnungen in den Wind schlagen und daß sich immer wieder auch unerfahrene Skiläufer in hochalpines Gelände begeben, wenn es ihnen durch eine mechanische Aufstiegshilfe erleichtert wird. Der Verantwortung für Unfälle könnte man sich nicht mit dem Hinweis auf übertretene Warnungen und Sperrschilder entschlagen, weil jedermann weiß, daß diese häufig nicht beachtet werden. Die Verantwortung träfe mit Sicherheit moralisch – und vielleicht sogar strafrechtlich – Unternehmer und Behörden, die die Voraussetzungen für den Massentransport von Skiläufern auf den hierfür ungeeigneten Watzmann ermöglichen.

Für den Sommer würde ähnliches gelten. Unerfahrene und Ungeübte würden sich an den Übergang zur Mittelspitze und zur Südspitze wagen, der trotz der Versicherungen und wegen der bei Wetterumstürzen ausgesetzten Lage für Unkundige äußerst gefährlich ist.

IV. Der materielle Gewinn ist nur scheinbar.

Abgesehen von der unausbleiblichen und niemals wieder gutzumachenden Schändung des Landschaftsbildes würde eine Bergbahn auf den Watzmann – den zweithöchsten Berg Deutschlands – diesem sagenumwobenen Berg den Zauber nehmen, der gerade bei einem solchen Berg nicht zuletzt auch darin besteht, daß sein Gipfel nicht von jedermann und nicht zu jeder Stunde betreten werden kann. Zum wahren Bergerlebnis gehört die Stille. Nur in der Stille vermag das Gefühl der Gottnähe und der Verbundenheit mit der Natur und dem All zu gedeihen, das die Bergsteiger immer wieder auf die Gipfel zieht. Wir wissen, daß wir mit dieser Meinung von manchen als weltfremde Schwärmer, als unzeitgemäße Idealisten betrachtet werden. Aber sind wir das wirklich, wenn wir uns und vor allem unseren Nachfahren wenigstens ein zusammenhängendes Berggebiet in den deutschen Alpen – und noch dazu das herrlichste! – für alle Zeiten wenigstens bis zu einem gewissen Grade im Urzustand erhalten wollen?

In Wirklichkeit sind alle die kurzsichtig, ja blind und egoistisch, die nur den Fremdenverkehr und ihr Geschäft im Auge haben und dabei den Ausverkauf unserer Natur in Kauf nehmen. Es wird die Zeit kommen, in der gerade Gebiete ohne Bergbahnen besonders gefragt sind. Gerade Naturschutzgebiete ohne Lärm und Trubel werden schon bald die Attraktion des Fremdenverkehrs sein. Anläßlich einer Diskussion über das Thema „Bergbahnen und Naturschutz" im Dezember 1963 bestätigte ein Vertreter des ABR, daß von den Erholungssuchenden „immer wieder bergbahnfreie Gebiete verlangt werden".

Es wird übersehen, daß eine solche Bergbahn Omnibusse und andere Kraftfahrzeuge in großer Zahl heranziehen würde und damit einen erheblichen Verkehr mit Trubel, Lärm und Abgasen. Die meisten Besucher würden nicht einmal Dauergäste sein, die den ortsansässigen Fremdenverkehrsbetrieben das erstrebte Geld bringen, sondern Passanten in Omnibus und Auto. Der Dauergast würde höchstens einmal die Bergbahn benutzen und in der übrigen Zeit all den gekennzeichneten Nachteilen des Verkehrs ausgesetzt sein, die ihn sehr bald die Gegend fliehen ließen.

Das Argument, Berchtesgaden brauche die Watzmannbahn für eine Bewerbung um die Winterolympiade 1976, dient lediglich der Stimmungsmache. Eine solche Bahn könnte nur für die alpinen Wettbewerbe Bedeutung haben. Für diese jedoch würde die Jennerbahn genügen. Abgesehen davon wäre es nicht tragbar, wegen eines kurzzeitigen Ereignisses, durch das einige wenige Geld verdienen wollen, eine großartige Landschaft für immer zu zerstören. Endlich wird man nach den Erfahrungen früherer Winterspiele keinen Ort auswählen, der bei einer Höhenlage von nur 600 m nicht schneesicher ist.

V. Es besteht keine wirtschaftliche Notwendigkeit für die Errichtung einer Bergbahn auf den Watzmann.

Der Fremdenverkehr im Berchtesgadener Land kann auch ohne Watzmannbahn schon heute mit imponierenden Zahlen aufwarten und liegt noch immer an der Spitze aller bayerischen Fremdenverkehrsgebiete. Er wird auch ohne Watzmannbahn nie Not leiden. Die im Beschluß des Gemeinderates Ramsau ausgesprochene Befürchtung, das Berchtesgadener Land brauche die Watzmannbahn, da es sonst „den Anschluß" an die „Ansprüche unserer Zeit" verlieren würde, ist eine nichtssagende Zweckbehauptung. Sie läßt nur – unvollkommen getarnt – das erkennen, worum es den Initiatoren der Bergbahn allein geht: **Geld zu machen,** auch um den Preis der Zerstörung eines uns allen von der Natur geschenkten Gutes, zu dessen Erhaltung und Reinhaltung wir alle und auch sie selbst in Wahrheit berufen sind.

Es ist eine Utopie, daß die Watzmannabfahrt jemals zu einer Abfahrt für die Masse der Skiläufer gemacht werden könnte, die Dauergäste ins Berchtesgadener Land ziehen würde. Für das gleiche Geld werden in anderen Wintersportgebieten attraktivere Abfahrten in Abwechlung bietender Zahl gefunden. Für die Gemeinde Ramsau soll ein Skigebiet am Schwarzeck erschlossen werden, das außerhalb des Naturschutzgebietes liegt. Ein Skigebiet wie Kitzbühel, Davos oder Zermatt ist aus dem Berchtesgadener Land auch unter Einbeziehung des Watzmannes nicht zu machen. Das liegt an den Geländeformen.

Die manchmal nicht leichte Bewirtschaftung des Watzmannhauses, vor allem die Personalsorgen der bewährten Pächterseheleute würden durch die Errichtung einer Bergbahn sicher erleichtert. Auch würde eine Umsatzsteigerung eintreten, die der Erfüllung der zahlreichen gemeinnützigen Aufgaben der Sektion München zugute kommen würde. Trotzdem lehnt die Sektion den Bau einer Bergbahn aus den gekennzeichneten Gründen kompromißlos ab und weiß sich damit einig mit dem gesamten Deutschen Alpenverein und seinen 230 000 Mitgliedern. Wir sind nicht grundsätzlich gegen jede Bergbahn. Aber wir sind gegen d i e s e Bergbahn in einem unserer schönsten Naturschutzgebiete und auf einen Berg, der eine ganze Landschaft prägt.

Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (als zuständig für Grund und Boden) und auf das **Bayer. Staatsministerium für Wirtschaft und Verkehr** (als Genehmigungsbehörde für Bergbahnen), daß sie einen Eingriff in dieses Naturschutzgebiet dieses Mal nicht zulassen werden. Würden die Behörden hier wieder nachgeben, würde nicht nur der Naturschutzgedanke in Bayern für immer sterben, sondern feststehen, daß eigensüchtigem, kapitalistischem Denken der Vorrang eingeräumt würde vor einer zeitlosen Verpflichtung zur Erhaltung eines

D. Die Verantwortung der Bayerischen Staatsregierung.

Wir vertrauen auf das **Bayer. Staatsministerium des Innern** (als oberste Naturschutzbehörde), auf die **Regierung von Oberbayern** (als federführend für die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung), auf das **Bayer. Staatsministerium für** der letzten Reservate ursprünglicher Natur und der Stille vor dem alles verschlingenden Moloch der Technik. Es würde feststehen, daß Beziehungen, Parteidenken, Lobby und Geldmachen den Sieg davontragen würden. Den Preis würden wir alle und unsere Nachkommen bezahlen. Er bestünde in der Hinnahme der Zerstörung eines herrlichen und auf der Welt einmaligen Kleinodes der Natur für alle Zeiten.

Die Freunde der Natur und die Alpinisten der ganzen Welt würden mit Fingern auf Bayern zeigen so wie seinerzeit auf Italien, als dort der Bau einer Seilbahn auf das Matterhorn erwogen wurde. Die Bahn wurde nicht gebaut. Auch der Watzmann ist nicht irgendein Berg, sondern ein Berg von hohem Rang, dessen Gestalt und Name in der ganzen Welt bekannt sind. Es muß dieses kleine Gebiet unberührter und damit noch annähernd vollkommener Natur im bayerischen Alpenraum für immer erhalten bleiben. **Die Nachwelt wird es uns danken.**

8 München 15
Schillerstraße 38

Sektion München
des Deutschen Alpenvereins

Dr. Erich Berger
1. Vorsitzender

Hände weg vom Watzmann!

Der Deutsche Alpenverein hat schon vor Jahren das seit seiner Gründung verfolgte Ziel, die Alpen zu erschließen, aus seiner Satzung gestrichen. Die Alpen sind erschlossen. Heute geht es darum, die **Ursprünglichkeit der Bergwelt zu erhalten.** Dieses Ziel wird vom Deutschen Alpenverein ernsthaft, aber nicht kompromißlos verfolgt. Nicht jede Bergbahn zerstört unersetzbare Werte. Bei der geplanten Watzmannbahn würde das jedoch der Fall sein. Das hat die Sektion München eindringlich und zutreffend dargetan. Das Bild des großen und kleinen Watzmann von Norden, das Bild der Watzmannostwand mit dem Königssee und der Kapelle von St. Bartholomä sind **einmalig in der Welt** und kennzeichnen ein Berggebiet von höchster Schönheit und europäischem Rang, dessen Reize ganz wesentlich in seiner Ursprünglichkeit liegen. Diese Ursprünglichkeit, die ihm als Naturschutzgebiet bisher erhalten werden konnte, gilt es zu bewahren!

Der Deutsche Alpenverein betrachtet es deshalb als eine vordringliche Aufgabe, den Bau einer Seilbahn auf den Watzmann zu verhindern. Er hofft, **daß die Behörden,** nachdem sie früher die Jennerbahn im Naturschutzgebiet genehmigt haben, **dem Projekt einer Watzmannbahn ein klares „Nein" entgegensetzen werden.** Sie dürfen sich nicht von den Initiatoren des Projektes beeindrucken lassen, die schon jetzt eine erhebliche Aktivität entwickeln, obwohl sie bisher noch nicht einmal eine Ausnahmegenehmigung beantragt haben.

Auch die **Öffentlichkeit ist aufgerufen,** sich für die unversehrte Erhaltung dieses Naturschutzgebietes auszusprechen.

8 München 22
Praterinsel 5

Der Deutsche Alpenverein
Dr. Hans Faber
2. Vorsitzender

Seilbahnen in die letzten ruhigen Bereiche der bayerischen Alpen?

— Ein Vorschlag aus der Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes —

Von *H. Karl*, München

Einleitung

Entwicklungsgeschichte

Die Situation im bayerischen Alpenraum

Gesamtplanung als Notwendigkeit

Zur Beurteilung der Projekte
— Seilbahnen — Liftanlagen —

Bau von Seilbahnen
— eine Notwendigkeit?

Ausblick

Vergeßt ein Element des Verkehrs nicht ganz: die zwei Beine und die zwei Füße. Laßt auch ihnen ihre Aufgabe, denn sie sind auch heute noch dazu bestimmt, den Menschen dorthin zu bringen, wohin ihn der Verkehr nicht bringt und auch nicht bringen kann. Es muß nicht auf jedem reizvollen Aussichtsberg eine Sesselbahn errichtet werden, an die sich eine Bar anschließt. Zum Verkehr gehört auch, daß man das Schöne und Einsame erwandern kann.

Bundespräsident Theodor Heuss bei der Eröffnung der Deutschen Verkehrsausstellung 1953 in München.

Die Alpen — nach einem Wort von W. Schoenichen — das Wahrzeichen Europas, sind wie kaum ein anderer Landschaftsraum unseres Kontinents in neuerer Zeit zum Schnittpunkt vielfach diametral gegenüberstehender Interessen geworden. Kaum sonstwo ist der Umbruch von der noch vor wenigen Jahrzehnten vorhandenen, weitgehend unberührten zur weitgehend erschlossenen Landschaft sprunghafter und rascher vor sich gegangen als gerade hier. Diese Entwicklung ist im wesentlichen als Folge der rasch fortschreitenden Perfektionierung der Technik anzusehen, die erst in der jüngeren Vergangenheit, vor allem aber nach dem zweiten Weltkrieg, in den Alpenraum besonders stark Eingang fand. Sie ermöglichte dem Menschen immer leichter, naturgesetzte Hindernisse und Schranken zu überwinden und damit in zunehmendem Maße in die alpinen Kernbereiche vorzudringen. So wurde z. B. das alpine Straßennetz immer enger gezogen, Stauseen und Kraftwerke von bisher nicht dagewesenen Dimensionen in großen Höhen angelegt und Seilbahnen in Gipfelbereiche geführt, die die Menschen früherer Zeiten nur mit Ehrfurcht betrachteten, geschweige denn betreten haben. Gleichzeitig erfolgte vielfach eine merkliche Bevölkerungszunahme in den Talbereichen, wodurch neue wirtschaftliche Erfordernisse erwuchsen, neue Industriebetriebe sich ansiedelten, die Erschließung neuer Rohstoffquellen notwendig wurde, kurzum die Landschaft in stark zunehmendem Maße beansprucht wurde, mit all den sich daraus ergebenden, z. T. erheblichen Störungen und Schäden.

Ein ständig wachsender Anteil an dieser Entwicklung ist dem Fremdenverkehr zuzuschreiben, der sich aus bescheidenen Anfängen vielerorts zu einem bestimmenden Wirtschaftszweig entwickelt hat, oft sogar heute die Existenzgrundlage schlechthin darstellt. Er lebt von dem wachsenden Bedürfnis des Menschen der modernen Industriegesellschaft, sich in freier und möglichst unberührter Natur zu erholen. Je stärker die Industrialisierung fortschreitet, desto größer wird die Bedeutung der Alpen als großräumiger Erholungspark werden. Die ständig zunehmende Motorisierung und die vielfach geringer gewordenen materiellen Sorgen der Allgemeinheit spielen dabei eine erhebliche Rolle.

Wirtschaft und Fremdenverkehr sind somit als Haupttriebfedern der angedeuteten Entwicklung anzusprechen. Während man es sich jedoch in der Vergangenheit erlauben konnte, die Landschaft und ihre Schätze mehr oder weniger unbekümmert in Anspruch zu nehmen, dürfte diese Zeit nun endgültig vorbei sein. Ungezielte Nebeneinanderplanungen werden sich aus Gründen des Allgemeinwohles in Zukunft nicht mehr vertreten

lassen. Verschiedentlich wurden bereits empfindliche Schwierigkeiten deutlich, die sich vor allem aus der natürlichen Begrenztheit des Raumes ergaben, teils auch aus der Verwirklichung kurzsichtiger Maßnahmen — Überschneidungen zwischen Wirtschaftsentwicklung und Fremdenverkehrsinteressen! — und schließlich noch aus anderen Gründen.

Das Problem der Seilbahnen spielt innerhalb dieser Gesamtsicht eine wesentliche Rolle.

Für seine Behandlung im bayerischen Raum sei daher nachfolgend ein entsprechender Vorschlag unterbreitet.

Entwicklungsgeschichte

In den Dreißiger Jahren des 19. Jahrhunderts, also etwa gleichzeitig mit dem Bau der ersten deutschen Eisenbahn, wurden die ersten Bergbahnen der Welt konstruiert. Dabei handelte es sich zunächst um technisch verhältnismäßig einfache Anlagen, meist sogenannte Standseilbahnen, die nach dem Prinzip des Gewichtsausgleichsverfahrens arbeiteten, d. h., daß das Gewicht des talwärts fahrenden Wagens den bergwärts fahrenden mittels Umlaufseil nach oben zog. Auf diese Weise ließen sich bei nicht allzu langer Strecke relativ steile Erhebungen überwinden. Anlagen dieser Art waren bzw. sind bis in unsere Zeit in Betrieb, zum Beispiel in Stuttgart, Heidelberg, Koblenz, Karlsruhe und anderen Städten mit lohnenden Aussichtspunkten in der Nähe.

Eine Besonderheit unter den immer zahlreicher werdenden Bergbahnarten stellte die bekannte, 1873 von San Franzisko auf den Hügel von Chinatown erbaute Kabelbahn dar, die heute noch als Attraktion für den Fremdenverkehr in Betrieb ist. Die eigentliche Epoche des Bergbahnbaues wurde jedoch mit der Erfindung der Zahnstange durch den amerikanischen Ingenieur Sylvester Marsh bzw. den Schweizer Ingenieur Nikolaus Riggenbach in der Zeit 1862 bis 1866 eingeleitet. Dadurch wurde es möglich, neben beliebig langen Strecken größere Höhenunterschiede zu überwinden als je zuvor; gleichzeitig konnten Kurven bewältigt und damit eine wesentlich bessere Anpassung an die Geländesituation erreicht werden. Die erste Bahn dieser Art wurde 1866 — also vor rund 100 Jahren — auf den 1900 m hohen Mount Washington in den USA, die zweite 1871 auf den Rigi in der Schweiz gebaut. Das Prinzip der Zahnradbahn fand jedoch bald nicht nur für die Erschließung von Berggipfeln, sondern ganz allgemein beim Bahnbau in topographisch schwierigem Gelände Anwendung, wobei solche Bahnen häufig — es konnten nun ja ganze Zuggarnituren zusammengestellt werden — den Charakter von Neben-, ja mitunter sogar Vollbahnen hatten. Die Furka-Oberalpbahn, die den Fahrgast durch eine Landschaft von hervorragender Schönheit führt, ist eines der bekanntesten Beispiele hierfür. Wie die Rigibahn wurde auch sie anfänglich durch Dampf betrieben, später jedoch elektrifiziert. 1927 wurde die Bahn auf das Jungfraujoch in Betrieb genommen, die Steigungen bis 25% aufweist. Die erste Zahnradbahn Bayerns, 1911 gebaut, führte auf den Wendelstein; ihr folgte 1928 die Bahn von Garmisch auf die Zugspitze. Sie blieben die einzigen in Bayern.

Eine Kombination zwischen den Zahnradbahnen und den Standseilbahnen stellen die sogenannten Zahnrad-Aufzugbahnen dar. Eine solche Bahn führt zum Beispiel von Luzern auf den Pilatus. Sie vermag dabei auf einer Strecke von etwa 9 km eine Maximalsteigung von 48% zu überwinden. Auch die bekannte Bahn auf den Drachenfels bei Königswinter ist dieser Kategorie zuzurechnen.

Da alle diese Bergbahnarten neben langen und schwierigen Bauarbeiten einen hohen Aufwand an Investitions- und Wartungskosten erfordern, blieb ihre Anzahl relativ beschränkt. Dafür traten die Seilschwebebahnen, bei denen die Lasten an Seilen über Stützen oder auch völlig frei zu Berg gezogen werden, immer stärker in den Vordergrund. Ausgehend von einfachsten Konstruktionen, mit denen die Bewohner hochgelegener Ansiedlungen im Gebirge den Transport lebensnotwendiger Güter vom Tal her sich erleichterten, wurden im ersten Weltkrieg, als es galt, Menschen und Material schnell an umkämpfte Gebirgsstellungen zu bringen, immer kühnere Konstruktionen entwickelt. Daraus entstanden im Laufe der späteren Zeit eine Vielzahl von Typen und technischen Systemen *), die heute hauptsächlich im Dienste des Fremdenverkehrs Anwendung finden.

Die Situation im bayerischen Alpenraum

Die ersten großen Seilschwebebahnen in Bayern wurden kurz nacheinander in der Zeit von 1926 bis 1931 gebaut; es waren die Kreuzeckbahn, die Wank-, die Predigtstuhl-, die Nebelhorn- und zuletzt die Zugspitzbahn, die vom Schneefernerhaus zum Zugspitzgipfel führt. Erst etwa 25 Jahre später, 1953, entstand wieder eine solche Bahn, diejenige von Ruhpolding auf den Rauschberg. In der Folgezeit nahm dann ihre Anzahl sehr rasch zu; heute befinden sich in Bayern neben den beiden Zahnradbahnen auf den Wendelstein bzw. die Zugspitze 56 Seilschwebebahnen in Betrieb, die zur Zeit jährlich etwa 8,9 Millionen Fahrgäste befördern. Für 5 weitere Bahnen wurden bereits Planungsgenehmigungen erteilt.

Während anfänglich der Bau von Bergbahnen noch einem echten Bedürfnis entgegenkam, zeichnete sich hierin, hauptsächlich nach dem Zweiten Weltkrieg, bald ein grundsätzlicher Wandel ab. Entscheidend hierfür war vor allem, daß sich das Schwergewicht von der Erfüllung allgemeiner Verkehrsfunktionen immer einseitiger auf die Befriedigung reiner Fremdenverkehrsbedürfnisse verlagerte. Die deshalb ständig größer werdende Zahl von Seilbahnen löste den eigentlichen Massentourismus im Gebirge aus, der in zunehmendem Maße auf Kosten der Natur gehen mußte. Schon sehr bald wurde die Gefahr einer bedenklichen Entwertung größerer Teile des alpinen Raumes immer deutlicher, eine Gefahr, die in Bayern aufgrund der Tatsache, daß ein zwar

*) Zu den Bergbahnen werden nach dem Bayer. Eisenbahn- und Bergbahngesetz vom 17. November 1966 Seil- oder Schienenbahnen sowie Schleppaufzüge gerechnet, die Verbindungen auf Berge herstellen. Innerhalb der Seilbahnen unterscheidet man zwischen den bodengebundenen Seilbahnen und den Seilschwebebahnen. Letztere gliedern sich (einem Entwurf zur „Verordnung für den Bau und Betrieb von Seilbahnen" zufolge) a) nach der Betriebsart in Pendelbetrieb (zweispurig oder einspurig) bzw. Umlaufbetrieb, b) nach der Zahl der Seilarten in Einseilbahnen (mit Förderseil) bzw. Zweiseilbahnen (mit getrenntem Trag- und Zugseil), c) nach der Art der Verbindung der Fahrzeuge mit dem Seil in Bahnen mit festen und Bahnen mit selbsttätigen Klemmvorrichtungen, d) nach der Art der Fahrzeuge in Kabinen- bzw. Sesselbahnen. Bahnen von geringer Förderkapazität der einzelnen Fahrzeuge bzw. geringerer Länge oder Höhenüberbrückung wurden außerdem vielfach als Kleinseilschwebebahnen bezeichnet, ein Begriff, der in Deutschland jedoch offiziell keine Anwendung mehr findet.

relativ langer, im Schnitt aber nur etwa 10—15 km tiefer Gebirgsanteil zur Verfügung steht, zwangsläufig früher akut wurde als in anderen Ländern mit größerem Gebirgsanteil. Es ist daher durchaus verständlich, daß im Laufe der Zeit der Widerstand des Naturschutzes gegen bestimmte Projekte immer stärker wurde, vor allem gegen solche, die besonders markante und charakteristische Berggipfel, Naturschutzgebiete oder andere wertvolle Bereiche betrafen. So wurden zum Beispiel Projekte auf die Alpspitze bei Garmisch, auf den Watzmann bei Berchtesgaden, auf den Hochgrat bei Oberstaufen, auf die Westliche Karwendelspitze im dortigen Naturschutzgebiet bei Mittenwald, auf den Jenner im Naturschutzgebiet „Königssee", auf das Dürrnbachhorn im Naturschutzgebiet „Chiemgauer Alpen" oder auf den Tegelberg im Naturschutzgebiet „Ammergauer Berge" von den Vertretern des Naturschutzes entschieden abgelehnt. Wiederholt wurde auch in der Öffentlichkeit mit Nachdruck gegen solche Vorhaben protestiert, aus dem Bewußtsein heraus, daß die Berge letztlich als Gemeingut eines Volkes anzusehen sind und nicht nur einseitigen Interessen dienstbar gemacht werden dürfen. Bedauerlicherweise kamen einige dieser Projekte dennoch zur Ausführung.

Andererseits verschlossen sich die Vertreter des Naturschutzes, dort wo es zu verantworten war, keineswegs dem Zug der Zeit.

Der größte Teil der heute vorhandenen insgesamt 58 Bergbahnen wurde mit ihrer Billigung errichtet. In der Schweiz fallen auf den gleichen Flächenanteil Gebirge wie denjenigen der Bundesrepublik (4300 km²) 43 Bergbahnen, in Österreich nur 21. Bayern besitzt somit vergleichsweise beinahe genausoviel Bergbahnen wie die Schweiz und Österreich zusammen!

Die gelegentlich zu hörende Behauptung, der Naturschutz sei von vornherein gegen alle Seilbahnen eingestellt, entbehrt also jeder Grundlage.

Den vom Naturschutz vertretenen öffentlichen Interessen stehen auf der anderen Seite meist Wünsche und Forderungen des Fremdenverkehrs oder oft auch nur das Interesse von kapitalkräftigen Unternehmern oder Finanzgesellschaften gegenüber, die sich vom Betrieb einer Bergbahn eine dauerhafte und leicht fließende Geldquelle erhoffen. So wird immer wieder versucht, aus der Natur Kapital zu schlagen, aus einer Natur, „die den Interessenten meist weder gehört, noch die sie geschaffen haben" (O. Kraus). In jüngerer Zeit wurden wiederum eine ganze Reihe neuer Vorhaben bekannt, so z. B. auf den Hirschberg bei Kreuth, auf den Inzeller Kienberg bei Inzell, auf den Hochfelln bei Bergen, auf den Geigelstein bei Schleching, auf den Taubenstein bei Schliersee, auf den Brünnstein bei Oberaudorf, auf den Hochgrat bei Oberstaufen, auf das Riedberger Horn bei Balderschwang, auf den Nebelhorngipfel vom Edmund-Probst-Haus bei Oberstdorf und nach Warmgatsgrund, ebenfalls bei Oberstdorf. Ferner ist immer wieder von einer Bahn von Grainbach auf die Hochriß und der Erschließung des Hochgerns bei Marquartstein die Rede. Schließlich wird von einer Interessentengruppe seit Jahren der Bau einer Bahn auf den Watzmann bei Berchtesgaden gefordert. Diese, sowie die Bahn auf den Inzeller Kienberg würden erneut in Naturschutzgebiete von hervorragendem Wert führen.

Bei der Beurteilung des Seilbahnproblems ist nicht zuletzt zu berücksichtigen, daß es heute in der Regel mit dem Bau solcher Bahnen allein nicht mehr getan ist. Die immer noch zunehmende Entwicklung des Skisports zum Volkssport, Rentabilitätsgründe der einzelnen Seilbahnunternehmen sowie der Umstand, daß sich meist ein Großteil der ortsansässigen Bevölkerung — nicht selten ein zu großer — auf die Einnahmen aus dem Fremdenverkehr als ganzjährig fließende Erwerbsquelle stützt, führten in steigendem Maße zur Ausnützung der Wintersaison. Dies hat zur Folge, daß zusätzlich zu den großen Seilschwebebahnen spezielle Einrichtungen für die Ausübung des Wintersports, vor allem Sessel- und Skilifte, gefordert werden. Ein Musterbeispiel hierfür ist das Brauneck bei Lenggries, wo im Zusammenhang mit der dortigen Seilbahn nunmehr zehn Liftanlagen (!) verschiedener Art in Betrieb und weitere im Bau bzw. geplant sind!

Sessellifte, die ja ebenfalls kleine Seilbahnen darstellen, erschließen zwar meist nur begrenztere Bergbereiche, sind aber in ihren Auswirkungen für die Natur häufig nicht viel anders zu beurteilen als große Seilbahnen. Teilweise sind sie nur im Winter, teilweise nur im Sommer, teilweise auch ganzjährig in Betrieb.

Besonders rasch hat sich in den letzten Jahren die Zahl der Skischlepplifte vergrößert. Im bayerischen Alpenbereich gibt es zur Zeit 288 solcher Anlagen, in den bayerischen Mittelgebirgen ebenfalls eine beträchtliche Anzahl. Etwa 20 weitere sind derzeit geplant. Wenn sie auch im Regelfall aus verschiedenen Gründen (kein Sommerbetrieb, Abbau der Seile und Bügel außerhalb der Saison) leichter hinzunehmen sind, vor allem wenn es sich nicht um Wald oder zu steiles Gelände handelt, so können sie doch, hauptsächlich durch Massierung auf engem Raum, zu einer empfindlichen Belastung werden. Neben der Störung des Landschaftsbildes leidet nicht selten die Vegetationsdecke beträchtlich durch Folgeeinwirkungen verschiedenster Art.

Während bisher solche Schlepplifte, deren Länge sich im allgemeinen in der Größenordnung von einigen hundert Metern bewegte, meist in der Nähe von Ortsrändern oder im Zusammenhang mit Seilbahnen errichtet wurden, also im wesentlichen nur kleinere Räume erfaßten, ist infolge technischer Weiterentwicklung — so gibt es z. B. jetzt bereits sogenannte Kurvenlifte, Lifte also, die Geländehindernisse umfahren, ohne daß der Skifahrer umsteigen müßte — zu beobachten, daß solche Anlagen in letzter Zeit in zunehmendem Maße an der Neuerschließung oft wertvoller Landschaftsräume beteiligt sind. Vielfach werden sie — wie übrigens auch die Sessellifte — stufenartig angelegt und können dadurch Längen erreichen, die über ein- oder zweitausend Meter hinausgehen. Es handelt sich dann häufig nicht mehr um Ergänzungseinrichtungen, sondern eigenständige Anlagen. Ein derartiges Projekt ist z. B., wie der Presse zu entnehmen war, im Bayrischzeller Tal bei Geitau geplant. Es würde den ersten Einbruch in ein bisher weitgehend unberührtes Gebiet bedeuten, das mit Sicherheit weitere Anträge dieser Art nach sich ziehen würde.

Angesichts dieser Vielzahl an neuen Seilbahn- und Liftprojekten — mit den im Bau befindlichen handelt es sich gegenwärtig um über 40 Maßnahmen — verwundert es nicht, daß sich in letzter Zeit wieder mehrfach bekannte Persönlichkeiten des öffent-

lichen Lebens gegen die Errichtung weiterer Seilbahnen ausgesprochen haben. So hat z. B. Ministerpräsident a. D. Professor Dr. W. Hoegner auf einem Festvortrag in Augsburg am 8. Oktober 1965 die Ansicht vertreten, daß auf dem Gebiet des Seilbahnbaues **„offensichtlich des Guten zu viel geschieht“.** Um mehr Fremdenverkehr anzulocken und die Einnahmen der Gemeinden zu steigern, lassen sich manche Bürgermeister dazu verleiten, auf jeden benachbarten Gipfel eine Bergbahn unter Schändung der Landschaft zu bauen, so daß immer mehr vormals einsame Berghöhen durch die Bergbahnen zu Rummelplätzen werden. Regierungspräsident a. D. Dr. J. Mang hat sich bei der Jahresversammlung 1966 des Bundes Naturschutz geäußert, daß es im Alpenland jetzt genügend Seilbahnen gebe. Neue Seilbahnen seien nicht notwendig, **„weil man nicht auf jeden Berg hinauffahren braucht“.** Wenn nun auch in der **Bayer. Staatszeitung** vom 29. Oktober 1965 die Meinung vertreten wurde, **„es lasse sich nun auch wirklich nicht abstreiten, daß wir Seilbahnen genügend haben“** und „es **tatsächlich ein Anliegen der für den Naturschutz zuständigen Stellen und Behörden sein sollte, wenigstens die noch vorhandenen Reste unberührter Bergwelt zu erhalten“,** so kann das nicht überhört werden.

Wie berechtigt diese Warnungen sind, erkennt man bei Betrachtung einer Karte, in der alle vorhandenen Bergbahnen und Lifte eingezeichnet sind. Rechnet man die projektierten Anlagen noch hinzu und berücksichtigt außerdem die noch zu erwartende weitere Entwicklung, so ergibt sich als Bilanz, daß die eingangs aufgezeigte Gefahr einer weitgehenden und sicherlich nicht ohne Folgen bleibenden Entwertung größerer Teile unseres bayerischen Alpenraumes vielerorts sich bereits sehr deutlich abzeichnet. Die Gesamtentwicklung hat zweifellos ein Stadium, eine Art Grenzsituation, erreicht, die im Interesse der Sicherstellung eines auf die Dauer gesunden Naturhaushaltes im Alpenraum und damit letztlich im Interesse des Menschen selbst eine straffere und konsequentere Behandlung des Seilbahnproblems dringend gebietet.

Gesamtplanung als Notwendigkeit

Die Beurteilung von Seilbahnprojekten durch den Naturschutz war bisher vorwiegend dadurch gekennzeichnet, daß sie meist das betreffende Objekt für sich allein zum Gegenstand hatte, also eine Einzelbeurteilung war. Bei dem ständig wachsenden Druck auf den alpinen Raum vermochte sie jedoch, was besonders in letzter Zeit deutlich sichtbar wurde, den Anforderungen nicht mehr voll gerecht zu werden. Hinzu kam, daß durch gelegentlich mangelnde Koordination der verschiedenen beteiligten Stellen und Behörden, vereinzelt sogar der Naturschutzstellen untereinander, ferner auch durch divergierende Meinungen in dem einen oder anderen Fall — Tatbestände, welche die Unternehmer meist geschickt für sich auszunützen verstehen —, bisweilen nicht jenes Urteil gefunden und jenes Resultat erzielt werden konnte, das dem Interesse der Gesamtlandschaft am besten gerecht geworden wäre. Neben den rein landschaftlichen Belangen ist aber auch in letzter Zeit in zunehmendem Maße eine Wandlung in der Bedürfnisfrage auf dem Erholungssektor selbst zu beobachten, vor allem dahingehend, daß derjenige Personenkreis, der sich abseits der stark erschlossenen Gebiete

in Ruhe erholen will, laufend zunimmt. Aus all diesen Gründen wurde die Notwendigkeit einer **großräumigen Planung** immer deutlicher, einer Planung, in der die Einzelprobleme in einen übergeordneten Rahmen gestellt werden. Nur so scheint es auf längere Sicht gesehen möglich, das wertvollste Kapital des Alpenraumes, das Kapital „Landschaft" in optimaler Weise zu erhalten und damit auch die Grundlage zur Erfüllung all jener Forderungen, die Mensch und Zeit stellen.

Die Möglichkeit zu einer solchen großräumigen Planung ergibt sich, wie alle auf den Prinzipien der Raumordnung beruhenden Planungen, hauptsächlich aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten und der historischen Entwicklung. Vor allem erstere bedingten im Alpenraum stärker als sonstwo die Herausbildung gewisser Schwerpunkte in der Erschließungsintensität, so daß ganz allgemein festzustellen ist, daß Zonen stärkerer Erschließung solche geringerer oder fast fehlender Erschließung deutlich gegenüberstehen. Diese Differenzierung, die im übrigen immer mehr zu verwischen droht, sollte bewußt zu einer Abgrenzung der gegenseitigen Interessen, zu einer Lenkung der Entwicklung genutzt werden.

Um was es vor allem geht, möge folgendes Beispiel verdeutlichen: Das vor den Toren Münchens im Landkreis Miesbach liegende Rotwandgebiet ist mit einem größeren Umgriff eines jener prächtigen Wander- und Skigebiete, die trotz fehlender Seilbahnen und Lifte viel und gerne besucht werden. Es ist ein Bereich der Ruhe und weitgehenden Unberührtheit von technischen Einrichtungen, in dem viele Menschen als Ausgleich zu ihrem von der Technik geprägten Alltag Erholung suchen. Im Westen grenzt es an das durch Bahnen und Lifte stark erschlossene Spitzingsee- und Stümpflinggebiet, im Osten an das ebenfalls so gut wie völlig erschlossene Sudelfeld- und Wendelsteingebiet. So galt es lange Zeit als eine von der Öffentlichkeit respektierte Selbstverständlichkeit, daß das Rotwandgebiet ganz einfach aus Gründen eines gesunden Interessenausgleiches von Bergbahnen und sonstigen Erschließungseinrichtungen freizubleiben habe. Als daher, 1962, obgleich das Gebiet seit langem unter Landschaftsschutz stand, erstmals Pläne bekannt wurden, die die Errichtung mehrerer Sessel- und Skilifte vorsahen, war es nicht verwunderlich, daß ein von weiten Kreisen der Öffentlichkeit getragener Proteststurm losbrach. Auch die Stadt München hat sich mit Nachdruck gegen ein solches Vorhaben ausgesprochen, das dann tatsächlich nicht zur Verwirklichung kam. In jüngster Zeit wurden nun wieder neue Planungen bekannt. So soll neben dem schon erwähnten Projekt unterhalb der Aiplspitze bei Geitau angeblich zur „Entlastung" des Spitzingsee- und Stümpflinggebietes eine Kabinenbahn von der Ortschaft Spitzingsee auf den der Rotwand vorgelagerten Taubenstein gebaut werden. Einige Lifte sollen folgen. Hat schon das Projekt bei Geitau heftige Proteste in der Öffentlichkeit hervorgerufen (siehe Münchner Merkur vom 20. und 20./30. Oktober 1966), so verdient dies das Taubensteinprojekt, das in den Kernbereich des Rotwandgebietes vorstoßen würde, noch viel mehr. Es ist zu hoffen, daß es diesmal ebenfalls gelingt, die Projekte abzuwehren, vor allem auch wegen grundsätzlicher Erwägungen, da eine Genehmigung mit größter Wahrscheinlichkeit neue Anträge ähnlicher Art in den benachbarten Tälern nach sich ziehen würde. Diese könnten dann nach dem Gleichheitsgrundsatz erfahrungsgemäß

wohl kaum mehr abgewehrt werden, so daß schließlich mit einer nicht vertretbaren, sukzessiven Entwertung des gesamten Rotwandgebietes gerechnet werden müßte.

Wenn auch die Verhältnisse in anderen Gebieten sich meist nicht so deutlich darstellen wie beim Rotwandgebiet, das dem Ballungsraum München am nächsten liegt und daher sozusagen als Modellfall angesehen werden kann, so sind sie im Prinzip doch nicht wesentlich anders. Aus dieser Erkenntnis heraus wurde in Zusammenarbeit mit sämtlichen in Frage kommenden Naturschutzstellen eine Untersuchung des gesamten bayerischen Alpenraumes durchgeführt und das Ergebnis in der anhängenden Karte festgehalten. Die Zielsetzung dieser Untersuchung ließ die Unterscheidung folgender drei Zonen zweckmäßig erscheinen:

1. Nicht oder nicht wesentlich erschlossene, ruhig gebliebene Zonen **(Ruhezonen).**
2. Zonen stärkerer und starker Erschließung mit Seilbahnen und Liften **(Erschließungszonen).**
3. Zonen, die zwischen den erstgenannten eine Zwischenstellung einnehmen **(Neutrale Zonen).**

Für diese Zonen ergeben sich im Hinblick auf die anzustrebende Abgrenzung der gegenseitigen Interessen folgende Forderungen:

In den **Ruhezonen** sollten alle Eingriffe, die geeignet sind, das Landschaftsbild und die natürliche Substanz wesentlich zu verändern, vor allem Seilbahnen und größere Skilifte, nicht zugelassen werden. Ein beträchtlicher Teil dieser Gebiete befindet sich unter Natur- oder Landschaftsschutz; die in diese Zonen fallenden, nicht geschützten Bereiche tragen, schon ihrer oft abseitigen Lage und ihrer deshalb besser geschonten Tier- und Pflanzenbestände wegen, großteils den Charakter von Schutzgebieten, so daß zu prüfen wäre, ob sie nicht als Landschaftsschutzgebiete ausgewiesen bzw. schon vorhandene entsprechend vergrößert werden könnten. Dadurch würde nicht nur eine wirksame Rechtsgrundlage zur Abwehr aller unerwünschten Eingriffe geschaffen, sondern sicherlich auch den Vorstellungen der Bayer. Staatsregierung entsprochen, nachdem ein Vertreter des für den Naturschutz zuständigen Ministeriums vor nicht allzu langer Zeit sich dahingehend geäußert hat, **„daß für einen Schutz hauptsächlich der derzeitig ungeschützte Alpenanteil in Betracht zu ziehen wäre und in diesen Schutzgebieten keine Eingriffe mehr zugelassen werden sollten“.**

Bei den **Erschließungszonen** handelt es sich um Gebiete, in denen gegen neue Projekte vom Standpunkt des Natur- und Landschaftsschutzes in der Regel geringere Bedenken bestehen dürften. Im Bereich von Erschließungsschwerpunkten wurde in den letzten Jahren ohnehin bereits ein großzügigerer Maßstab angelegt. Beispielsweise wurden die neue Zugspitzseilbahn, die neue Seilbahn auf den Grünten oder das Projekt einer neuen Bahn auf den Wendelstein gebilligt. Freilich darf und kann dieser Planungsvorschlag keinesfalls etwa dahingehend verstanden werden, daß die Lage eines Projektes in einer solchen Erschließungszone grundsätzlich mit einer Billigung durch den Naturschutz gleichzusetzen wäre. Ganz abgesehen davon, daß hierfür jede rechtliche Grundlage fehlen würde, sind die mit den Einzelprojekten verbundenen Detailprobleme, auf die noch näher eingegangen wird, dazu oft viel zu kompliziert. Jedes

Abb. 1 Das Rotwandgebiet im Landkreis Miesbach ist eines jener prächtigen Wander- und Skigebiete, die trotz fehlender Seilbahnen und Lifte viel und gerne besucht werden. Blick von der Aiplspitze (1758 m) zur Rotwand (1884 m).

Abb. 2
Die technischen Einrichtungen einer Seilbahn lassen sich vielfach durchaus erträglich in das Landschaftsbild einfügen; erheblich schwerwiegender sind dagegen die Folgeerscheinungen für die Natur, die sich in der Regel durch den Betrieb einer Bahn ergeben.

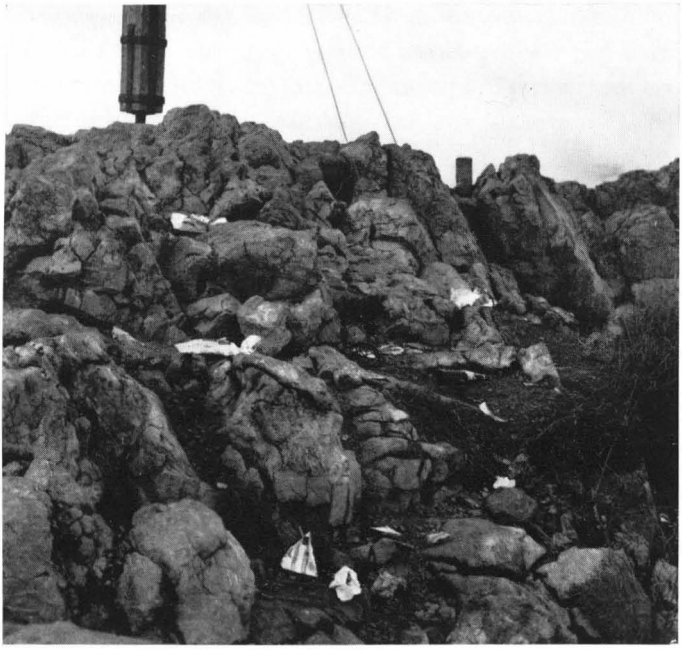


Abb. 3
Der Gipfel des Jenner (1874 m) im Naturschutzgebiet „Königssee" bei Berchtesgaden. Wie fast alle Gipfel im Bereich einer Seilbahn ist er mit Abfällen aller Art übersät. Nur an Stellen, die für die Touristen nicht ohne weiteres zugänglich sind, konnte sich die natürliche Vegetation noch einigermaßen erhalten.

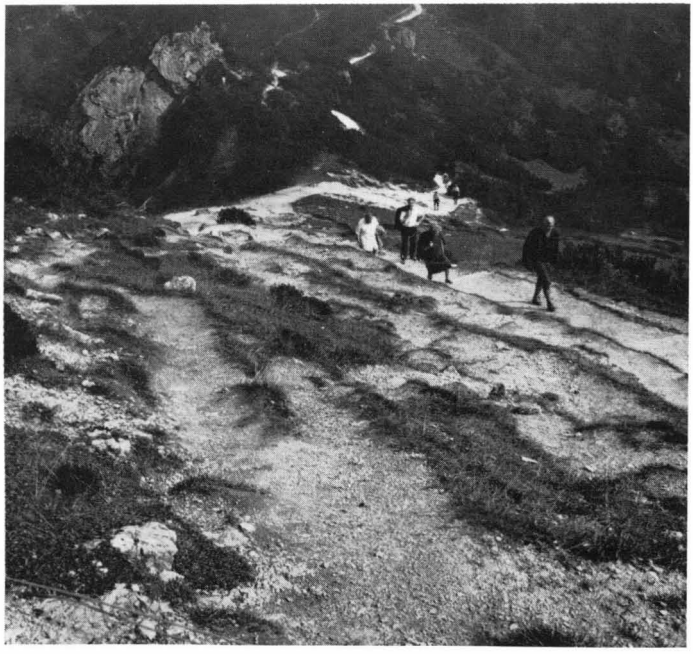


Abb. 4
Selbst im weiteren Bereich einer Seilbahnstation, wie hier am Jenner, entstehen durch Zertreten starke Schäden an der Vegetationsdecke, wodurch außerdem nicht selten Erosionserscheinungen ausgelöst werden.

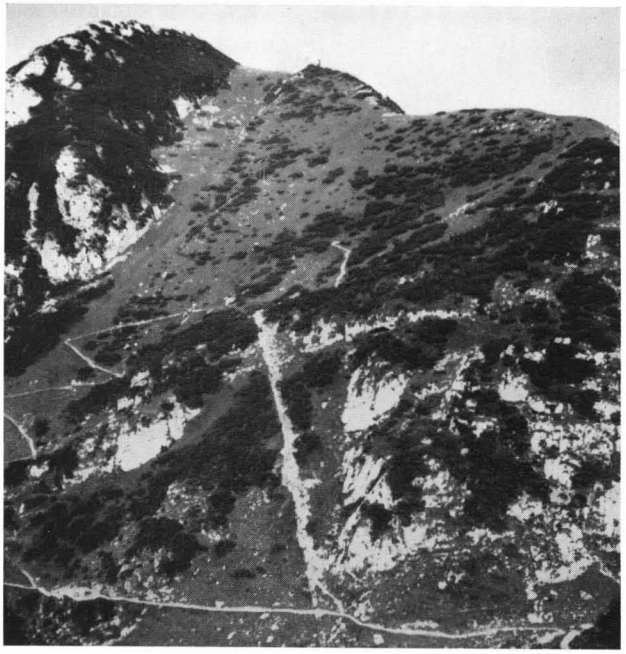


Abb. 5
Auch am Wendelstein (1838 m) sind die Folgen der dortigen Bergbahn deutlich sichtbar.

Abb. 6 Seilbahnen sind meist Ansatzpunkte für die Errichtung weiterer Bahnen und Lifte, wie hier am Brauneck bei Lenggries (1555 m). Dort sind jetzt zusätzlich 10 Kleinseilschwebebahnen und Lifte in Betrieb; weitere sind noch geplant!

Abb. 7 und 8
Die Anlage der Skiabfahrten von der Seilbahnstation ins Tal erfordert in vielen Fällen schwerwiegende Eingriffe in den Waldbestand. Zur „Entschärfung" solcher Pisten werden zudem häufig noch Felshindernisse weggesprengt und umfangreiche Planierungen vorgenommen, die nicht selten Anlaß zu beträchtlichen Landschaftsschäden geben. Eine Begrünung ist, wenn überhaupt, meist nur schwer möglich.

Vorhaben wird deshalb, wie dies auch bisher der Fall war, sorgfältig überprüft werden müssen, wobei allerdings die erwähnte Situation bei der Beurteilung des Gesamtprojektes in vertretbarem Maße Berücksichtigung finden kann. Zudem sind auch in den erschlossenen Gebieten begrenzte Landschaftsausschnitte naturschutzrechtlich geschützt; dies erklärt sich daraus, daß in manchen Fällen eine Schutzanordnung erlassen wurde, um einen regulativen Einfluß auf weitere Erschließungsmaßnahmen ausüben zu können. In anderen Fällen wurden jedoch nachträgliche Ausnahmegenehmigungen von bestehenden Anordnungen, teilweise gegen den Willen des Naturschutzes, erteilt.

In den **neutralen Zonen** schließlich sollen neu auftauchende Projekte eine besonders sorgfältige Beurteilung sowohl hinsichtlich der Gesamtsituation als auch in den Einzelheiten erfahren. Es wäre also, zumal sich hier schon größere Bereiche unter Schutz befinden, ein wesentlich kritischerer Maßstab anzulegen als in den Erschließungszonen. Örtliche Gegebenheiten mögen hier für Ablehnung oder Zustimmung besonders maßgebend sein.

Bezüglich der Verteilung der verschiedenen Zonen im bayerischen Alpenraum ist ganz allgemein festzustellen, daß der Schwerpunkt der Erschließungszonen mehr im nördlichen Randbereich und im Gebiet der Vorberge liegt — dort werden auch die meisten Anträge zur Errichtung von Seilbahnen gestellt —, der Schwerpunkt der Ruhezonen mehr im Süden, gegen die inneralpinen Bereiche.

Zur Beurteilung der Projekte
— Seilbahnen — Liftanlagen —

Wird ein neues Projekt bekannt, so ist es in erster Linie im Hinblick auf seine Lage in den ausgewiesenen Zonen, im landschaftlichen Großraum also, zu überprüfen. Fällt es in eine der „Ruhezonen", so sollte es, wie dargelegt, grundsätzlich abgelehnt werden. Fällt es in eine der übrigen Zonen und könnte gegebenenfalls eine Befürwortung in Erwägung gezogen werden, so ist eine sorgfältige Detailbeurteilung, also eine genaue Untersuchung der unmittelbaren Auswirkungen und der zu erwartenden Folgeerscheinungen erforderlich.

Zu den **unmittelbaren Auswirkungen** sind vor allem die Maßnahmen im Zusammenhang mit der Anlage der Berg- und Talstation sowie der Seilbahntrasse zu rechnen. Die Bergstation ist meist einer der empfindlichsten Punkte einer Seilbahnanlage, da sie fast immer in mehr oder weniger exponierter Lage errichtet werden muß. Sie sollte, wenn es sich irgendwie umgehen läßt, nicht auf dem höchsten Punkt eines Berges oder auf dem Gipfelgrat errichtet werden, damit sie nicht gegen den Horizont als Fremdkörper zu stark in Erscheinung tritt. Häufig bieten sich auch unterhalb des Gipfels, je weiter desto besser, entsprechende Möglichkeiten an oder es sind hinter dem Gipfelgrat Verflachungen anzutreffen, die eine weniger auffallende Lösung gestatten. Ferner spielt die Baugestaltung, auch wenn für diese die Geländesituation und der technische Zweck großteils bestimmend ist, eine wesentliche Rolle. Ein geschickter und auf diesem Gebiet erfahrener Architekt ist daher unbedingt erforderlich.

Bei der Talstation ist von Bedeutung, ob und in welchem Umfang Abholzungen, Planierungen oder Aufschüttungen notwendig sind, ferner die Art der Baugestaltung selbst, die Möglichkeiten des Anschlusses an das Straßennetz (Bau einer neuen Zufahrtstraße) sowie die Zuleitung der Energie zum Antriebsaggregat der Seilbahn. Empfindliche Eingriffe sind mitunter zur Bereitstellung des erforderlichen Parkraumes notwendig, ein Gesichtspunkt, der ebenfalls sehr wichtig ist.

Die Seilbahntrasse schließlich, die Verbindungslinie zwischen Berg- und Talstation, ist vor allem hinsichtlich der erforderlichen Ausholzungen im Bergwald, der Einsehbarkeit der dabei entstehenden Schneisen, insbesondere von anderen Aussichtspunkten, Ortschaften oder Straßen, zu überprüfen. Ferner ist die Ausführung der Stützen, ihre Anzahl und Höhe, das Material und die vorgesehene Farbgebung von Bedeutung. Auch auf die Farbe der Gondeln ist zu achten. Die gelegentlich aus Reklamegründen angestrebte Beleuchtung der Trasse bei Nacht oder Lautsprechermusik ist abzulehnen.

Besonderes Gewicht ist jedoch der Beurteilung der **Folgeerscheinungen** zuzumessen, da diese oft erheblich schwerwiegender sind als die Seilbahn selbst. Diese Folgeerscheinungen ergeben sich vor allem daraus, daß Seilbahnen heute in der Regel, wie schon erwähnt wurde, ein Massenverkehrsmittel sind. Daher müssen alle jene Weiterungen und Veränderungen in Rechnung gestellt werden, die sich mehr oder weniger zwangsläufig ergeben, wenn eine größere Menschenmenge an einen Punkt befördert wird und von dort aus in die Umgebung, möglicherweise sogar in ein Naturschutzgebiet, ausstrahlt. Die gelegentlich zu hörende Argumentation, man habe diese Entwicklung, zumindest im Hinblick auf genehmigungsbedürftige Maßnahmen in der Hand, hat sich in der Praxis als meist nicht zutreffend erwiesen.

Zunächst ist in Zusammenhang mit der Gipfelstation oder in deren unmittelbaren Nähe, aber auch noch in dem für den normalen Seilbahnbesucher erreichbaren weiteren Bereich, mit zusätzlichen Baumaßnahmen zu rechnen, z. B. mit Hotels, Gaststätten und den dazugehörigen Zweckgebäuden, ferner Kiosken, Bars, Liegeterrassen und dergleichen. In einem Fall war sogar ein Gipfelschwimmbad als besondere Attraktion geplant. Bisweilen kommen noch Objekte anderer Art, wie Sendeanlagen, Beobachtungsstationen oder ähnliches im Laufe der Zeit hinzu.

Besonders schwerwiegend sind jedoch die Auswirkungen auf die Vegetation. Dabei fallen weniger die Schäden durch Pflanzenräuber ins Gewicht — obgleich das Pflücken von geschützten Pflanzen trotz der in den meisten Bergbahnstationen angebrachten Pflanzenschutztafeln immer wieder beobachtet wird —, als Schäden, die durch Beanspruchung der bodenbedeckenden Vegetationsschicht entstehen. In erster Linie sind es die Folgen der Zertretung und Bodenverdichtung, daneben aber auch der örtlichen Anreicherung mit Dungstoffen. Durch die Zertretung erfolgt je nach der Intensität der Beeinflussung zunächst eine zunehmende Verarmung der natürlichen Pflanzengesellschaften, d. h. die empfindlicheren Arten gehen zugunsten der robusteren zurück, bis schließlich sich auch diese nicht mehr halten können, also eine völlige Zerstörung erfolgt. Im Bereich der Bergstation der 1953 fertiggestellten Jennerseilbahn im Naturschutzgebiet „Königssee" erreichten die durch Zertretung entstandenen Schäden beispielsweise

ein Ausmaß, daß man in den letzten Jahren gezwungen war, beträchtliche Flächen wieder künstlich zu begrünen! Dies ist aber unter den gegebenen Bedingungen meist ein wenig aussichtsreiches Unterfangen. Nicht weniger gefährdet sind die Gipfelbereiche, in deren Nähe eine Seilbahn führt. Dort ist wegen der starken Konzentration zahlreicher Menschen auf meist kleinster Fläche fast immer mit starken Schäden, häufig sogar mit völliger Zerstörung zu rechnen. Es sind aber nicht nur die genannten Punkte besonders gefährdet; auch in den weiteren Bereichen der Seilbahn treten häufig empfindliche Schäden auf, oft zunächst latent, bis sie im Laufe der Jahre sichtbar werden.

Da Verletzungen der Vegetationsdecke zudem Anlaß zu folgenschweren Erosionsschäden geben können, sollten in den gefährdeten Bereichen rechtzeitig Fußwege angelegt werden. Die Erfahrung zeigt, daß ein Großteil der Besucher solche Wege, wenn sie richtig geführt sind, gerne annimmt, so daß sich dadurch wenigstens eine gewisse Ordnung erzielen läßt. Vor allem kann auf diese Weise auch die immer wieder beklagte Verschmutzung oft ganzer Flächen mit Abfällen aller Art, hauptsächlich Verpackungsmaterial und Flaschen, eingedämmt werden. Längs solcher Wege sollten deshalb Abfallbehälter aufgestellt werden, jedoch an Stellen, wo sie nicht stören und ihr Inhalt vom Wind nicht ausgeblasen werden kann. Dies wäre auch für die seilbahnnahen Gipfelbereiche zu fordern, die meist Konzentrationspunkte der Verschmutzung sind.

Eine andere schon erwähnte Folgeerscheinung, mit der heute fast immer zu rechnen ist, ist der Bau von weiteren Liftanlagen, vor allem für den Winterbetrieb. Dabei kann es sich sowohl um Schlepp- als auch Sessellifte handeln, die häufig zu einem sogenannten Skizirkus ausgebaut werden, d. h. daß der Skifahrer am Ende jeder Abfahrt wieder einen Lift vorfindet, der ihn nach oben bringt. Die Anlage dieser Lifte sowie der Abfahrten bringen neue, oft erhebliche Eingriffe mit sich. Als Selbstverständlichkeit wird betrachtet, daß Skiabfahrten von der Bergstation bis ins Tal führen, meist sogar mehrere, um verschiedene Schwierigkeitsgrade bieten zu können. In den Bergwäldern, besonders den tieferliegenden Regionen, werden dadurch vielfach breite Aushiebe notwendig, weil solche Abfahrten, um eine gegenseitige Behinderung der Skifahrer zu vermeiden, nicht zu schmal angelegt werden dürfen. Zudem werden die Pisten heute meistens „entschärft", d. h. sie werden planiert, Hindernisse werden entfernt und Abfahrtsrinnen ausgesprengt, wodurch bisweilen gefährliche Angriffspunkte für Erosionen entstehen.

Bei kleineren Anlagen ist zu beachten, daß sie nicht selten im Laufe der Zeit Zug um Zug ausgebaut werden, z. B. durch Verlängerung der Trasse oder Umstellung von Schlepp- zu Sesselliften. Es kam sogar schon vor, daß solche Umstellungen durchgeführt worden sind, ohne daß jemand befragt wurde. Manche Unternehmer legen aber auch aus finanziellen Gründen oder weil ihr Vorhaben wegen landschaftlicher oder anderer Bedenken von den Behörden vielleicht abgelehnt werden könnte, zunächst relativ harmlos erscheinende oder Teilpläne vor in der Hoffnung, in einer späteren zweiten oder sogar dritten Ausbaustufe ihr Endziel erreichen zu können. Meist wird dann argumentiert, daß ja schon eine Anlage vorhanden und daher kein Grund für

die Versagung des zusätzlichen Projektes gegeben sei. Für den Natur- und Landschaftsschutz stellt sich jedoch dadurch oft eine völlig neue Situation dar; schon die Umstellung eines Schleppliftes zu einem Sessellift bedeutet häufig nicht mehr nur Winterbetrieb, sondern ganzjährigen Betrieb; sie kann also erheblich stärkere Auswirkungen auf die Vegetationsdecke zur Folge haben. Vorsicht ist auch bei der Zulassung von Materialliften geboten, die nicht selten als Vorstufe für Personenaufzüge anzusehen sind. Es ist deshalb notwendig, von vornherein das mögliche Endstadium einer Anlage ins Auge zu fassen.

Ein wichtiges Kriterium bei der Beurteilung von Seilbahnprojekten ist das Gefahrenmoment. Seilbahnen, die in ausgesprochene alpine Gefahrenzonen oder nicht lawinensichere Bereiche führen, sollten unterbleiben. Dies gilt weitgehend auch für Anlagen, von denen nur schwierige oder gefährliche Skiabfahrtsmöglichkeiten bestehen, die die Masse des Seilbahnpublikums, also Skifahrer mittleren Könnens, nicht oder nur unter Schwierigkeiten bewältigen kann. Unfälle in gehäufter Anzahl sind sonst unausbleiblich, vor allem auch deshalb, weil erfahrungsgemäß sich immer wieder Skiläufer auf solche Abfahrtsstrecken wagen, die ihre Leistungen überschätzen. Im Bergwachtabschnitt „Allgäu" rechnet man beispielsweise, daß bereits unter normalen Abfahrtsbedingungen jede neue Seilbahn die Gesamtzahl der Unfälle um etwa 60 bis 80 pro Jahr emporschnellen läßt. Bei schwierigen Abfahrten erhöht sich diese Zahl noch beträchtlich. Es zeugt also von wenig Verantwortungsbewußtsein gegenüber der Allgemeinheit, wenn man — wie geschehen — einen Berg, der nun einmal kein Skiberg ist, mit Gewalt zu einem solchen machen will. Aber auch im Sommer sind die Gefahren nicht zu unterschätzen; wiederholt hat sich gezeigt, daß auch die Kennzeichnung von Steigen, Anbringung von Geländern oder Halteseilen häufig keine ausreichende Sicherung darstellen können.

Die Frage der Unfallversorgung spielt bei der Beurteilung eines Seilbahnprojektes ebenfalls eine wichtige Rolle, auch wenn sie nicht direkt mit dem Naturschutz zusammenhängt. Gebietsweise ist der Rettungsdienst der Bergwacht bereits so stark in Anspruch genommen, daß er kaum noch zusätzliche Aufgaben übernehmen kann. Hinzu kommt das Problem der Haftung, das seitens der Unternehmen meist sehr großzügig ausgelegt wird. Zwar sind nach dem allgemeinen Rechtsgrundsatz, daß derjenige, der einen öffentlichen Verkehr ermöglicht, auch für dessen gefahrlosen Ablauf verantwortlich ist, die Unternehmen gehalten, für Ordnung und Sicherheit auf den Wegen und Pisten ihres Bereiches zu sorgen — teilweise bestehen sogar vertragliche Verpflichtungen —, doch läßt die Praxis diesbezüglich oft erheblich zu wünschen übrig. Die massierten schweren Skiunfälle, die sich an der Jennerbahn bei Berchtesgaden am 6. Februar 1966 ereignet haben und mit dem Tod zweier Skifahrer endeten, sollten ein warnendes Beispiel sein.

In diesem Zusammenhang ist auch kurz auf die Markierung der Pisten hinzuweisen. Da die Markierungstafeln, die vielfach mit Reklame gekoppelt sind, teilweise auch im Sommer stehen bleiben und in dieser Zeit, in der ihr Zweck nicht unmittelbar erkennbar ist, häufig störend wirken, sollte sich ihre Aufstellung im wesentlichen auf Punkte

beschränken, wo Sicherheitsgründe dies erforderlich machen (Gefahrenstellen) oder wo sie zur Orientierung im Gelände (Richtungsänderung) unerläßlich sind. Auf die diesbezügliche Verordnung des Bayer. Staatsministeriums des Innern vom 1. Februar 1967 sei verwiesen.

Sehr wichtig ist, daß bei jedem Seilbahnprojekt der Nachweis der finanziellen Sicherung erbracht wird, damit eine zügige Durchführung der Baumaßnahmen gewährleistet ist. Es darf nicht das Risiko eingegangen werden, daß, wie es z. B. bei der Bahn auf die westliche Karwendelspitze der Fall war, ein Projekt jahrelang in halbfertigem Zustand stehen bleibt. Ein solcher Torso ist für das Landschaftsbild besonders störend.

Nicht selten ist zu beobachten, daß die mit der Realisierung eines Vorhabens verbundenen Schwierigkeiten unterschätzt werden. Besonders kleinere Gemeinden oder fachfremde Privatunternehmer laufen, wenn sie sich nicht von guten Fachleuten sorgfältig beraten lassen, leicht Gefahr, sich zu übernehmen. Daher empfiehlt es sich dringend, unter keinen Umständen ein Projekt im Hinblick auf irgendwelche im Augenblick gerade günstig erscheinende Aspekte zu überstürzen, sondern wirklich ausreifen zu lassen. Manche Unternehmer sind dem Naturschutz für seine Zurückhaltung oder auch für Modifizierungsvorschläge zu einem späteren Zeitpunkt, als sie ihre anfänglichen Pläne klarer und nüchterner zu beurteilen vermochten, schon dankbar gewesen.

Es werden fernerhin immer wieder Fälle zu erwarten sein, bei denen besondere Umstände für die Beurteilung ausschlaggebend sein müssen. Folgende Beispiele mögen dies veranschaulichen:

Die **Alpspitze** bei Garmisch liegt in dem mit Bergbahnen und Liften am stärksten erschlossenen Bereich der Bayerischen Alpen. Neben der Zahnradbahn auf die Zugspitze gibt es in der näheren Umgebung 7 Kabinenbahnen, 5 Sesselbahnen sowie 13 Schlepplifte, also insgesamt 26 Einrichtungen dieser Art. Trotzdem konnte einer Seilbahn auf die Alpspitze nicht zugestimmt werden, weil sie ein Wahrzeichen des dortigen Gebietes, einen „königlichen Berg", wie er wiederholt genannt wurde, „enttrohnt" hätte. Weiteste Kreise der Öffentlichkeit unterstützten dabei die Auffassung des Naturschutzes.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der immer wieder propagierten Bahn auf den **Watzmann,** die noch zusätzlich in ein hervorragendes Naturschutzgebiet führen würde.

Der **Hochfelln** bei Ruhpolding liegt ebenfalls in einem stark erschlossenen Bereich (12 Bahnen bzw. Lifte). Da dieser Berg von zwei Seiten aus verhältnismäßig leicht zu besteigen ist (auch eine Berggaststätte befindet sich in der Nähe des Gipfels), wird er von vielen Erholungsuchenden begangen. Da er zudem keine naturgegebenen Besonderheiten aufweist, die gefährdet werden könnten, wären durch den Bau einer Bahn unmittelbare Belange des Naturschutzes nicht wesentlich betroffen. Der örtliche Naturschutz hat deshalb gegen ein solches Vorhaben keine Einwendungen erhoben; die Vertreter auf der oberen Ebene konnten sich aber trotzdem zu einer Zustimmung nicht entschließen. Bei einer Befragung einer Anzahl von Besuchern stellte sich nämlich heraus, daß der größere Teil von ihnen gar keine Seilbahn will. Meist waren die Leute, besonders ältere und Kinder, stolz, einen Gipfel zu Fuß bestiegen zu haben.

Dieser Fall macht also deutlich, daß gerade auch in stark frequentierten Fremdenverkehrsgebieten ein Bedürfnis bestehen kann, bestimmte Berge von Bahnen freizuhalten, eine Auffassung, die allerdings beim Hochfelln von den entscheidenden Behörden leider nicht geteilt wurde. Nach dem Bau einer Bahn — dies gilt ganz allgemein — geht die Zahl der Fußwanderer auf einen Berg bekanntermaßen wesentlich zurück, was psychologisch durchaus verständlich ist. Einem Teil der Leute erscheint die Besteigung eines Berges, die oft eine beachtliche sportliche Leistung darstellt, jetzt reizlos, weil ihr „der Fluch der Sinnlosigkeit" anhaftet, er meidet ihn also; ein anderer erliegt der Versuchung, das Bequemere, die Seilbahn, zu wählen.

Es sind also eine Vielzahl von Gesichtspunkten im Zusammenhang mit einem Seilbahnprojekt zu prüfen. Ein Schema läßt sich dabei nicht aufstellen, weil jeder Fall anders liegt. So wird nicht selten vorkommen, daß bestimmte Detailfragen so schwierig zu beurteilen sind, daß die Beiziehung von Fachleuten, z. B. für pflanzensoziologische, forstliche, geologische oder andere Probleme geboten erscheint. Äußerst wichtig ist jedoch, daß die örtlichen Naturschutzbeauftragten, die oft zuerst von solchen Vorhaben erfahren, aus den bereits dargelegten Gründen sich rechtzeitig mit ihren nächst höheren Stellen koordinieren. Eine einheitliche Willensbildung auf seiten des Naturschutzes ist Voraussetzung für die erfolgreiche Behandlung eines Projektes.

Führt die Gesamtbeurteilung schließlich zu dem Ergebnis, daß ein Projekt vom Standpunkt des Natur- und Landschaftsschutzes hingenommen werden kann, so sind die erforderlich erscheinenden Auflagen festzulegen und für ihre Verankerung im Rahmen des behördlichen Genehmigungsverfahrens Sorge zu tragen. Der Durchführung landschaftsgestalterischer Maßnahmen, insbesondere der Rekultivierung von Hanganrissen und sonstigen Schadstellen sowie der Eingrünung der Baukörper ist, wie dargelegt, besonderes Gewicht zuzumessen. Die Beiziehung eines bewährten Landschaftsarchitekten ist daher in den meisten Fällen dringend geboten.

Rein verfahrensmäßig ist der Unternehmer verpflichtet, vor Inangriffnahme eines Projektes beim zuständigen Landratsamt zunächst einen Antrag zur Genehmigung der Vorarbeiten und der vorläufigen Trassierung (Planungsgenehmigung) einzureichen. Zum Bau und Betrieb der Bahn ist weiterhin eine eigene Bau- und Betriebsgenehmigung erforderlich. Die Genehmigung wird — nach Koordinierung mit den Naturschutzbehörden und den Fachstellen des Naturschutzes — für alle Seilbahnen, die dem öffentlichen Verkehr dienen (Seilschwebebahnen, Kleinseilbahnen) vom Bayer. Staatsministerium für Wirtschaft und Verkehr, für alle übrigen Seilbahnen (Materialseilbahnen, Schlepplifte) vom zuständigen Landratsamt erteilt.

Führt die Gesamtbeurteilung dagegen zu dem Ergebnis, daß durch ein Projekt, entweder durch seine Anlage selbst oder durch seine Folgeerscheinungen, eine nicht zu verantwortende Beeinträchtigung der Landschaft erwartet werden muß, so sollte es, **auch wenn es in einem Erschließungsbereich liegt, nicht zugelassen werden.** Gleiches gilt, wenn es sich um einen Sonderfall handelt, bei dem also außergewöhnliche Umstände vorliegen.

Grundsätzlich ist der Unternehmerseite dringend zu empfehlen, sich möglichst frühzeitig mit den Dienststellen des Naturschutzes in Verbindung zu setzen. Auf diese Weise können Fehlplanungen, unnötige finanzielle Aufwendungen und Schwierigkeiten anderer Art meistens vermieden werden. Vielfach lassen sich für bestimmte Projekte Ausweichlösungen finden, die von beiden Seiten akzeptiert werden können. Gerade auch in dieser Hinsicht wird die vorliegende Planung eine gewisse Erleichterung erwarten lassen.

Bau von Seilbahnen — eine Notwendigkeit?

Es wäre nicht überraschend, wenn die vorstehende Planung da und dort auf Widerstand stoßen oder vielleicht sogar abgelehnt würde, weil sich beispielsweise bestimmte Interessenten in ihren Vorstellungen und Wünschen eingeengt fühlen könnten. Hört man doch immer wieder, jeder alpine Fremdenverkehrsort, „der etwas auf sich halte", brauche eine Seilbahn, vor allem auch zur Belebung der Wintersaison. Die Tatsache, daß es auch heute noch namhafte Orte gibt, die keine größere Seilbahn besitzen und dennoch eine gesunde Wirtschaftsstruktur haben, beweist, daß eine solche Argumentation keineswegs immer richtig sein muß. Nicht nur bei uns in Deutschland stellt sich immer deutlicher heraus, daß „zu viele Erholungseinrichtungen gerade das wertvollste für die Erholung, und zwar die natürliche, grundsätzlich naturbetonte Umwelt zu vernichten drohen, weil allzuviel Technik, Beton, Asphalt, Draht, Stahl, Ziegel, Lärm und Staub gerade das ist, was der Erholungssuchende nicht will". Die Richtigkeit dieser von einem ausländischen Fachmann (Jan Čeřovsky, Prag) kürzlich getroffenen Feststellung ergibt sich auch daraus, daß nachgewiesenermaßen derjenige Personenkreis, der sich in Ruhe und Stille erholen will, in den letzten Jahren ständig zugenommen hat. So geht beispielsweise aus einem Bericht der „Touropa" für das Jahr 1965 hervor, daß „den größten Zuwachs an Erholungsuchenden im Bereich des Inlandes die ruhigen Bereiche der Mittelgebirge zu verzeichnen haben". Anläßlich einer Diskussion über das Thema „Bergbahnen und Naturschutz" im Dezember 1963 bestätigte ein Vertreter des ABR, daß von den Erholungsuchenden „immer wieder bergbahnfreie Gebiete verlangt werden". Wenn schon eine solche Entwicklung auf dem Gebiet des Fremdenverkehrswesens sich abzeichnet, so bedeutet dies für den Staat, der letztlich für das Schicksal unserer Landschaft verantwortlich ist, die Verpflichtung entsprechende Bereiche in ihrer Ruhe und Ungestörtheit zu erhalten. Schließlich muß dem Ruhe suchenden Personenkreis das gleiche Recht zugestanden werden wie demjenigen, der weitgehend erschlossene Gebiete bevorzugt.

Die Befürworter von Seilbahnen verweisen gegen solche Argumente nicht selten auf unsere alpinen Nachbarländer, die viel stärker mit Seilbahnen und Liften erschlossen seien. Dies trifft aber, wie schon erwähnt wurde, nicht zu; es handelt sich nur um bestimmte Gebiete, die stärker erschlossen sind. Infolge ihres größeren Gebirgsanteiles verfügen diese Länder aber auch noch über erheblich größere Ruhebereiche, in denen sich, was leicht übersehen wird, ein beträchtlicher Anteil der Erholungsuchenden auf-

hält. Ob daher die bei uns häufig zu hörende Auffassung, daß ein Großteil der Fremden in diese Gebiete ausweiche, weil sie besser erschlossen seien und man, um dieser Abwanderung zu begegnen, in Bayern noch mehr Bahnen bauen müsse, richtig ist, mag dahingestellt bleiben. Es spielen nämlich hierbei auch andere Ursachen eine wesentliche Rolle, z. B. die meist sichereren Schneeverhältnisse, die teilweise billigeren Preise und nicht zuletzt die Tatsache, daß die Kernbereiche und Höhepunkte des alpinen Raumes eben von Natur aus weiter südlich liegen.

Nicht selten ist festzustellen, daß Seilbahnen von den örtlichen Kommunen sozusagen als Allheilmittel angesehen werden; man erhofft sich nicht nur einen erheblichen finanziellen Aufschwung durch erhöhte Steuereinnahmen, sondern will darüber hinaus auch noch die Folgen anderer zeitbedingter Entwicklungserscheinungen, z. B. die Strukturveränderungen in der Land-, Alm- oder Forstwirtschaft auffangen. Vor solchen Überlegungen ist jedoch ernstlich zu warnen. Ganz abgesehen davon, daß es nicht zu verantworten ist, daß solche Entwicklungserscheinungen einseitig auf Kosten der Natur, möglicherweise um den Preis einer Fehlentwicklung, ausgeglichen werden sollen, bleiben die tatsächlichen finanziellen Auswirkungen einer Seilbahn oft weit hinter den Erwartungen zurück. Es darf nicht übersehen werden, daß gerade in den letzten Jahren, nicht zuletzt wegen der stark angewachsenen Konkurrenz, die Rentabilität der Bergbahnen merklich zurückgegangen ist. Hinzu kommt, daß die Rentabilität von Seilbahnen in Bayern oft von vornherein problematisch ist, weil, den Ausführungen eines Sachverständigen bei der erwähnten Diskussion zufolge, in der Alpenrandzone die Saison zu kurz und die Schneelage meist zu unsicher ist. So wäre es nicht verwunderlich, wenn einem Teil der Seilbahnen, wie in der Presse vor einiger Zeit berichtet wurde, „die roten Zahlen drohen".

Wenn auch im allgemeinen nicht abzustreiten ist, daß in den meisten Fällen der Fremdenverkehr durch eine Seilbahn und ihre Folgeerscheinungen zunächst stärker angekurbelt wird und damit Gemeinden und Private höhere Einnahmen erlangen, so bleibt zusammenfassend dennoch die Frage offen, ob Orte im Bereich ruhig gebliebener oder nur maßvoll erschlossener Gebiete **auf längere Zukunft gesehen** nicht doch eine solidere Grundlage besitzen und deshalb, vor allem auch wegen der bekannten Krisenanfälligkeit des Fremdenverkehrsgewerbes, besser beraten sind.

Ausblick

Trotz der zweifellos kritischer werdenden Lage im alpinen Raum und trotz der Anspannung auf dem Kapitalmarkt wird die Entwicklung auf dem Gebiet des Seilbahnwesens sicherlich noch fortschreiten. Eine sinnvolle, in die Zukunft gerichtete Planung auf übergeordneter Basis ist daher dringend notwendig. Sie muß davon ausgehen, neben den stark veränderten und sich voraussichtlich noch verändernden Gebieten jene Landschaftsräume aufzuzeigen, die noch weitgehend unberührt und mit ihren natürlichen Pflanzen- und Tiergemeinschaften unbedingt zu erhalten sind. Dabei handelt es sich letztlich um nichts anderes als um eine Abgrenzung der gegenseitigen Interessen-

sphären, um eine Art **Raumordnung auf dem Gebiet des Seilbahnwesens** also. Da aber, wie eingangs ausgeführt wurde, das Problem der Seilbahnen nur ein Teilproblem darstellt, wäre es dringend geboten, daß die in dieser Planung vorgeschlagenen Zonierungen **nicht nur bei Seilbahnprojekten, sondern darüber hinausgehend im Sinne einer „Gesamtordnung im alpinen Raum" ganz allgemein bei größeren, landschaftsverändernden Maßnahmen berücksichtigt würden.** Auf diese Weise könnte am wirksamsten einer mehr oder weniger systemlosen Weiterentwicklung begegnet werden, einer Entwicklung, die den Naturhaushalt in gefährlicher Weise ständig weiter belastet und die damit letztlich den Interessen des Menschen selbst entgegenläuft. Präsident Johnson hat in seiner Botschaft an den Kongreß der Vereinigten Staaten von Amerika vom 23. Februar 1966 in bezug auf den Natur- und Landschaftsschutz gesagt: „Die Zeit ist reif, sich zur Erhaltung der Erbschaft unserer Natur zu bekennen — zu Prinzipien, die jeder Mann und jede Frau, die guten Willens sind, nur unterstützen kann, damit wir die Schönheit und Wohltat ihres Landes sichern können." Gilt dieser Gedanke nicht in besonderem Maße gerade auch für unseren Alpenraum?

Literaturverzeichnis

(Jb. = Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere e. V.)

Bauer, H.: Die Schweiz von heute. Veröffentlichung der Schweizer Verkehrszentrale Zürich 1966.

Hanebeck, K. O.: Betriebswirtschaftliche Probleme von Personenseilschwebebahnen. Diss. Univ. Erlangen 1963.

Hensler, E.: Natur- und Landschaftsschutz in Tirol. Jb. 1967.

Jülg, F.: Die Seilbahnen Österreichs. Österreichisches Institut für Raumplanung Wien 1966.

Kraus, O.: Zerstörung der Natur — unser Schicksal von morgen? Glock und Lutz-Verlag Nürnberg 1966.

Link, K.: Hände weg von der Alpspitze! Jb. 1965.

— Jetzt auch der Hirschberg? Jb. 1965.

Mayer, E.: Die Erschließung der österreichischen Gebirgswelt durch Seilschwebebahnen und Skilifte. Diss. Wien 1953.

Oechslin, M.: Die Technik dringt ins Hochgebirge vor. Jb. 1963.

Pause, W.: Drama unter der Rotwand. Jb. 1962.

— Wetterleuchten um die Aiplspitze. Jb. 1967.

Schweizerische Verkehrszentrale: Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Fremdenverkehrs in der Schweiz. Zürich 1966.

Sepp, K.: Naturschutz und Landschaftspflege von heute. Jb. 1958.

Stetza, G.: Bergbahnen erschließen Wunderwelten. Zs. Orion Heft 3/1960.

Wendelberger, G.: Naturschutz als kulturelle Verpflichtung unserer Zeit. Jb. 1965.

Widmann, W.: Bergbahnen erwünscht oder unerwünscht? Zs. Kosmos Heft 5/1965.

Bildnachweis

Abb. 5: Kraus, O., Bad Tölz; alle übrigen Bilder vom Verfasser.

Seit 

1900

Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere e. V.
München

Anschrift: 8000 München 2, Linprunstraße 37/IV r.

Der getreue Freund aller Bergsteiger und Naturfreunde seit mehr als einem halben Jahrhundert bittet um Ihre Mithilfe

Jahresmindestbeitrag einschl. Versandkosten
DM 13,— (Inland), DM 15,— (Ausland)
bei kostenloser Lieferung wertvoller Vereinsveröffentlichungen ohne sonstige Vereinsbindung.

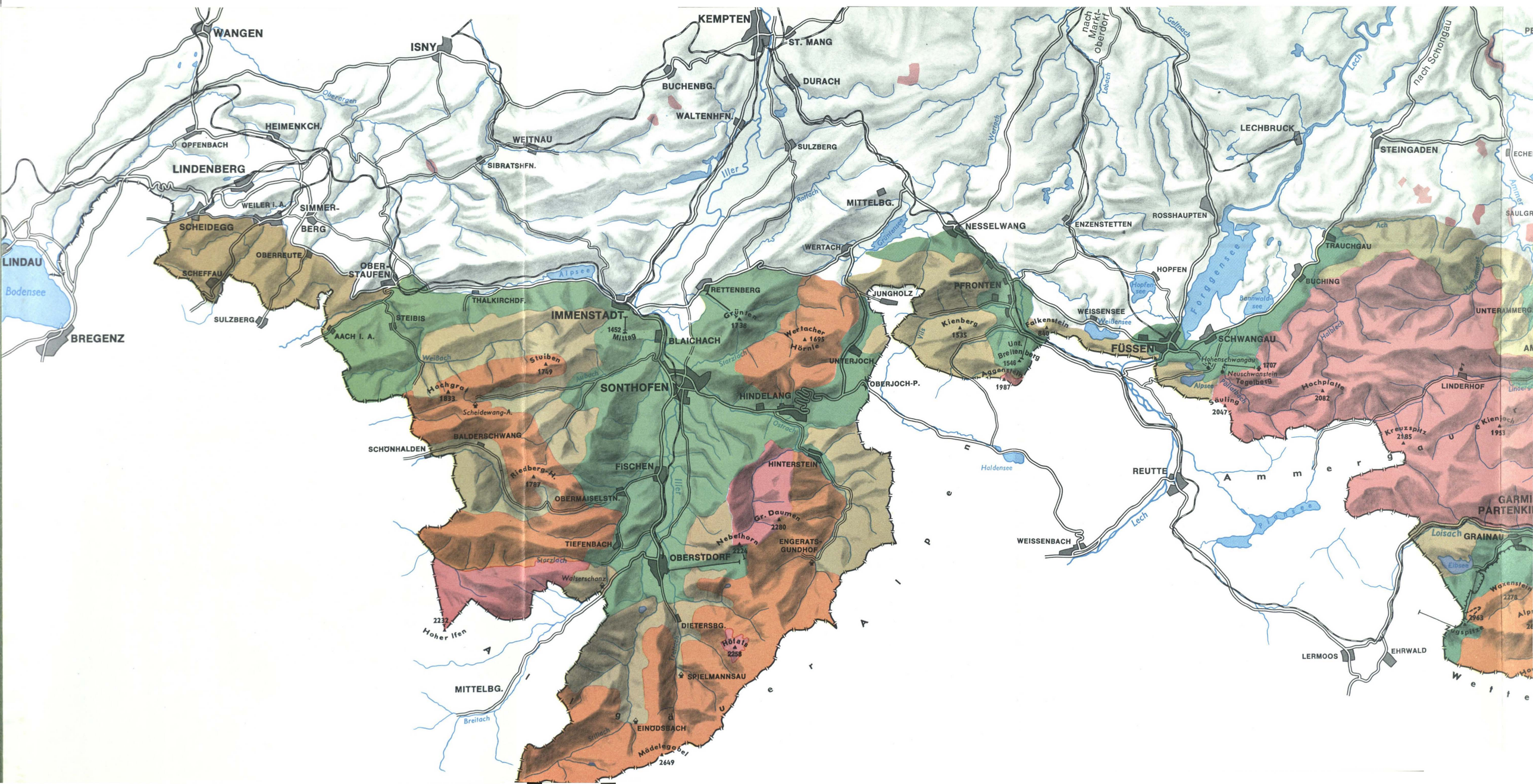
Aufklärungs- und Werbematerial kostenlos.

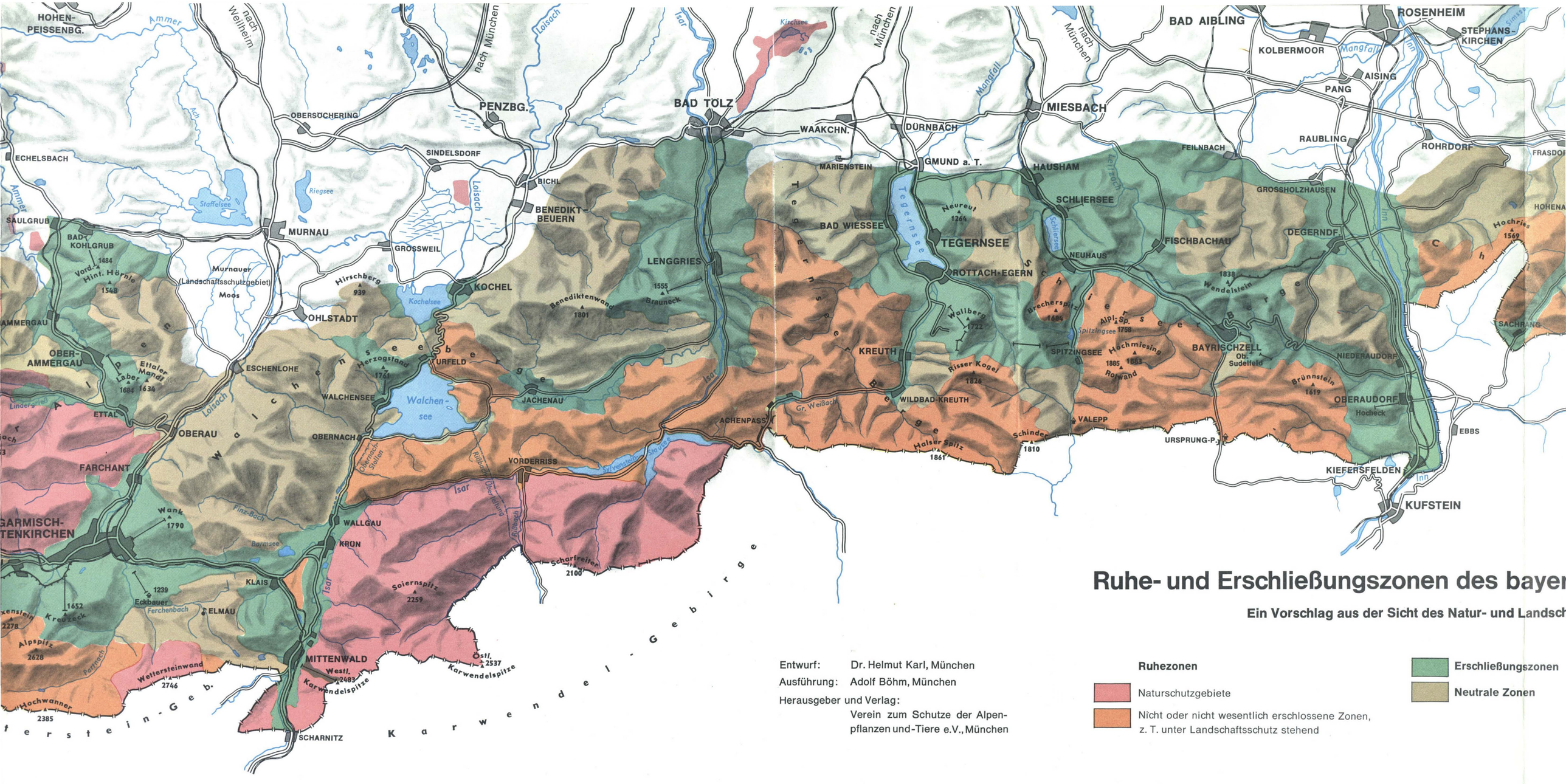
Seilbahnen in die letzten ruhigen Bereiche der bayerischen Alpen?

— Ein Vorschlag aus der Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes —

Anzahl der Personenaufzüge
Stand 1. 5. 1968

2 Zahnradbahnen
20 Kabinenbahnen
36 Sessellifte
288 Skischlepplifte.


WANGEN
ISNY
KEMPTEN
ST. MANG
DURACH
BUCHENBG.
WALTENHFN.
SULZBERG
WEITNAU
SIBRATSHFN.
HEIMENKCH.
OPFENBACH
LINDENBERG
WEILER I. A.
SIMMER-BERG
SCHEIDEGG
OBERREUTE
SCHEFFAU
OBER-STAUFEN
LINDAU
Bodensee
BREGENZ
SULZBERG
STEIBIS
THALKIRCHDF.
AACH I. A.
IMMENSTADT
1452 Mittag
RETTENBERG
Grünten 1738
BLAICHACH
Wertacher Hörnle 1695
UNTERJOCH
OBERJOCH-P.
HINDELANG
SONTHOFEN
Stuiben 1749
Hochgrat 1833
Scheidewang-A.
BALDERSCHWANG
SCHÖNHALDEN
FISCHEN
Riedberg-H. 1787
OBERMAISELSTN.
TIEFENBACH
OBERSTDORF
Walserschanz
HINTERSTEIN
Gr. Daumen 2280
Nebelhorn 2224
ENGERATS-GUNDHOF
2232 Hoher Ifen
DIETERSBG.
Hölats 2258
SPIELMANNSAU
EINÖDSBACH
Mädelegabel 2649
MITTELBG.
WERTACH
MITTELBG.
NESSELWANG
JUNGHOLZ
PFRONTEN
Kienberg 1535
Falkenstein 880
Unt. Breitenberg 1546
Aggenstein 1987
ENZENSTETTEN
ROSSHAUPTEN
HOPFEN
WEISSENSEE
FÜSSEN
SCHWANGAU
Hohenschwangau
Neuschwanstein
Tegelberg 1707
Säuling 2047
Hochplatte 2082
TRAUCHGAU
BUCHING
LINDERHOF
Kienjoch 1953
Kreuzspitze 2185
REUTTE
WEISSENBACH
LECHBRUCK
STEINGADEN
nach Markt-Oberdorf
nach Schongau
Lech
Forggensee
Hopfensee
Bannwaldsee
Haldensee
Alpsee
Weißensee
Loisach
GRAINAU
Eibsee
Waxenstein 2278
Zugspitze
LERMOOS
EHRWALD
Ammergauer Alpen
Wetter



Ruhe- und Erschließungszonen des bayer

Ein Vorschlag aus der Sicht des Natur- und Landsch

Entwurf: Dr. Helmut Karl, München

Ausführung: Adolf Böhm, München

Herausgeber und Verlag:
Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und-Tiere e.V., München

Ruhezonen

- Naturschutzgebiete
- Nicht oder nicht wesentlich erschlossene Zonen, z. T. unter Landschaftsschutz stehend

- **Erschließungszonen**
- **Neutrale Zonen**

s bayerischen Alpenraumes

und Landschaftsschutzes

ießungszonen

ıle Zonen

= Staatsgrenze
= Autobahn
= Straße
= Eisenbahn
= Zahnradbahn
= Seilschwebebahn

Maßstab 1 : 200000

0 10 km

HANS-
HEN
Simss
PRIEN
Prien
Chiemsee
TRAUNSTEIN
GRABENSTATT
ÜBERSEE
BERNAU
FRASDORF
TEISENDF.
FREILASSING
Salzach
BERGEN
SIEGSDORF
Tiroler Ache
AINRING
Saalach
SALZBURG
NIEDERASCHAU
GRASSAU
HOHENASCHAU
Kampenwand
1669
Hochries
1569
MARQUARTSTN.
Maria Eck
Weiße Traun
Hochfelln
1670
Hochgern
1744
RUHPOLDING
INZELL
UNTERWÖSSEN
BRAND
PIDING
SCHLECHING
Geigelstein
1808
ETTENHSN.
SACHRANG
OBERWÖSSEN
Rauschberg
1645
1671
Inzeller Klienberg
WEISSBACH
BAD
REICHENHALL
GRÖDIG
KLOBENSTEIN
REIT IM WINKL
KÖSSEN
Weitsee
Dürrnbachhorn
1776
Sonntagshorn
1960
KARLSTEIN
BAYER.
GMAIN
Saalachsee
SCHNEIZLREUTH
Predigtstuhl
1613
Lattengebirge
Untersberg
Berchtesgadener Hochthron
1973
MARKTSCHELLENBG.
Walchsee
WINKELMOOS-ALM
STEINPASS
Saalach
BISCHOFS-
WIESEN
HALLEIN
Reiter-Alpe
BERCHTESGADEN
Ache
AU
Roßfeld
Schottmalhorn
2047
SCHÖNAU
SALZBG.
RAMSAU
HINTERSEE
1885
Kehlstein
2523
Hoher Göll
KÖNIGSSEE
Hochkalter
2608
1874
Jenner
Watzmann
2307
2713
Königssee
Hagen-
Gebirge
Gr. Hundstod
2594
Steinernes Meer
Funtensee
2578
Tauern