

Jahrbuch
des Vereins zum Schutze
der Alpenpflanzen und -Tiere

23. Jahrgang

**Jahrbuch des Vereins zum Schutze
der Alpenpflanzen und -Tiere**

Schriftleitung:

Paul Schmidt, München, Linprunstraße 37/IV r.

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

— Alle Rechte vorbehalten —

Druck: Buchdruckerei und Verlagsanstalt Carl Gerber, München



Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere

Schriftleitung:
Paul Schmidt, München

23. Jahrgang



1958

Selbstverlag des Vereins

INHALT

Boshart, † Dr. Karl: Die Christrose	7
Wehn, Dr. Otto: Die Macht der Ursprünglichkeit	9
Gams, Dr. Helmut: Die Alpenmoore	15
Eberle, Dr. Georg: Begegnung mit den Gletscherweiden	29
Stadler, Dr. Hans: Vogelstimmen in den Bergen	35
Scherer, Dr. Gerhard: Die Lebensgemeinschaften der Koleopteren im Risserkogelgebiet und ihre Beziehungen zur Umwelt	46
Marcuzzi, Dr. Giorgio: Die Giftschlangen im Südraum unserer Alpen	72
Corti, Dr. Ulrich A.: Zum Vorkommen des Mönchs- und Gänsegeiers in den West- und Südalpen	80
Mayer, Dr. Hannes und Sevim Dr. Mehmet: Die Libanonzeder	86
Kühlhorn, Dr. Friedrich: Über die Höhenverbreitung der in Oberbayern vorkom- menden Steckmückenarten der Gattung Anopheles Meigen 1818	106
Zum Kampf um die ungeschmälerte Erhaltung des Schweizerischen Nationalparks 117 bis 124	
I Uehlinger, Arthur: Das Schweizervolk soll entscheiden	117
II Arquint, Giachen: Die Lia Naira und die Nationalparkinitiative	119
III Planta, Armon: Der geplante Tod des Engadiner Inn und des Spöl	122
Mayer, Dr. Ernest: Über einige bemerkenswerte Pflanzensippen aus den südöstlichsten Kalkalpen	125
Murr, Franz: Der Tannenhäher	133
Aichinger, Dr. Erwin: Vom Kampfe des Waldes und der Verbreitung alpiner Pflanzen	139
Kraus, Dr. Otto: Es geht jetzt um die Buckelwiesen!	150
Andersen, Dr. Karl: Der Gartenschläfer	155
Bezzel, Einhard und Gauss, Günther: Vogelzugbeobachtungen auf der Zugspitze (2963 m) bei Garmisch-Partenkirchen/Obb. im Herbst 1957	161
Rubner, Dr. Konrad: Die Alpenfohre in Bayern	169
Schaefer, Dr. Ingo: Der Fischbacher Gletscherschliff	173
Dietz, Dr. Josef: Vogelkundliche Streifzüge im Gran Paradiso-Nationalpark	179
Heine, Dr. Dr. Hermann-Heino: In Memoriam Albrecht von Haller	183
Sepp, Dr. Karl: Naturschutz und Landschaftspflege von heute	191

Farbbild: Schneerosen nach einem Original von Hasso Freischlad, München.

Die Christrose (*Helleborus niger*)

Von Karl Boshart †, München

Zum Gedenken an den vor 30 Jahren erfolgten Eintritt unseres leider allzufrüh verstorbenen Freundes Dr. Karl Boshart in den Vorstand unserer Gesellschaft.

Ihm, als dem langjährigen, bewährten Schriftleiter des „Jahrbuch“, das die Anerkennung aller Mitglieder und über diesen Kreis hinaus auch die vieler deutscher und ausländischer Forschungsinstitute in aller Welt fand, soll unsere Versicherung gelten, daß wir diese Bände auch fernerhin in seinem Geiste gestalten werden.

Die Vereinsleitung.

In den Monaten tiefster Winterruhe, wenn alles Laub abgestorben ist und nur die Nadelhölzer unter dichtem Schnee ihre immergrünen Zweige wie eine Verheißung unsterblichen Lebens in dunklem Grün ausbreiten und als Symbol unbesiegbarer Lebenskraft in der Form des Weihnachtsbaumes auch in die warmen Zimmer der Städter eingezogen sind, entfaltet einsam und still in den Wäldern der Alpen eine Pflanze ihre großen weißen Blüten, die — obwohl nur in einem kleinen Teil Deutschlands beheimatet — doch gerade durch ihre seltene Blütezeit allgemein bekanntgeworden ist, die *Schneerose* oder *Christrose*. Den ganzen Sommer über bedeckt sie mit ihren tief geteilten großen dunkelgrünen Blättern den Waldboden, im Winter aber, von Dezember an, hauptsächlich aber zwischen Februar und April, entfaltet sie ihre großen weißen Blüten. Da diese während der Winterszeit ein schöner Schmuck im Zimmer sind, wird die Christrose auch vielfach in Gärten gezogen. Ihre natürliche Verbreitung in Deutschland umfaßt nur ein eng umgrenztes Gebiet, nämlich das der östlichen oberbayerischen Kalkalpen bis westlich an den Inn. Nach Osten hingegen ist sie häufig und stellt einen charakteristischen Bestandteil der Waldflora in den Österreichischen Alpen (mit Ausnahme von Tirol, wo sie sehr selten ist) vor. Auch in den südlichen Alpen kommt sie im Osten reichlich vor. Überall ist sie an Kalkboden gebunden. Von der Talsohle aus steigt sie bis in Höhe von 1850 Meter empor. Außerhalb der Alpen ist sie heimisch in den Apenninen, in den Gebirgen Serbiens und den rumänischen Karpathen. In Bayern steht die Pflanze unter strengem gesetzlichem Schutz, doch dürfen die Blüten allein (ohne Laub und Wurzeln) verkauft werden. Gleichen Schutz genießt sie in Tirol. In Niederösterreich ist nur das Sammeln und Ausgraben für Erwerbszwecke verboten, im Burgenland der Verkauf der Pflanzen.

Ihren wissenschaftlichen Artnamen „niger“ hat die Pflanze von der schwarzen Farbe des kräftigen Wurzelstockes erhalten. Ebenso wie die Wurzeln wurde dieser früher vielfach medizinisch angewendet. Die unterirdischen Teile der Nieswurz sind reich an zwei stark wirkenden Giften, von denen das eine auf das Zentralnervensystem einwirkt, das andere dagegen in ähnlicher Weise die Herztätigkeit beeinflußt wie Digitalis. Vergiftungen mit Nieswurz führen zum Tode durch Herzlähmung. Heute ist die Anwendung der Nieswurz in der Medizin nur mehr sehr gering und hauptsächlich auf die homöopathische Schule beschränkt. Aber auch hier zeigt sie nur mehr eine unbedeutende Rolle.

Die Macht der Ursprünglichkeit

Von *Otto Wehn*, Wiesbaden

„Nur in dem Ursprung ist das Wasser rein und klar —
trinkst du nicht aus dem Quell, so stehst du in Gefahr.“
(Angelus Silesius „Der Cherubinische Wandersmann“)

Werden und Vergehen bestimmen in einem ewigen sinnvollen Kreislauf das unermessliche Werk der Schöpfung. Diesem Gesetz ist jedes Ding und jedes Wesen unterworfen, von den fernsten Himmelskörpern im Weltall bis zum winzigen Virus. Sie alle entstehen und vergehen, um wieder neu zu werden. Geburt und Tod umschließen das Dasein des Menschen. Auch er ist und bleibt ein Teil der Natur, aus der nichts, kein Fortschritt von Wissenschaft und Technik, ihn jemals herauszulösen vermag.

Der Mensch rühmt sich, die Natur besiegt zu haben. Er bändigt die Wasserkräfte. Flüsse, die heute ihre Wasser zum Mittelmeer senden, werden morgen auf die Nordsee „umgepolt“. Alles „unfruchtbare“ Land wird kultiviert, Hecken und Heiden, Wüsten und Moore, Urwälder und Hochgebirge. Kultiviertes Land wird wieder von Großstädten aufgezehrt, in denen Betonbauten dem Himmel zuwachsen. Kultiviertes Land wird von breiten schnurgeraden Autobahnen aufgezehrt. Riesenhaft wächst der künstliche Verkehr. Der Mensch bedarf kaum mehr der Beine, die ihm die Natur mitgab. Seine Maschinen tragen ihn rasch von Ort zu Ort, von Erdteil zu Erdteil. Rekordzahlen künden den Triumph des Menschen. Immer höher klettern die Geschwindigkeiten der Kraftwagen, der Flugzeuge und der Raketen.

Der Mensch hat die Schwerkraft besiegt, die ihn an den Erdboden band. Er erfand das Flugzeug, mit dem er schneller und sicherer als jeder Vogel Länder und Meere überquert.

In diesen Tagen erfüllt ein neuer Triumphgesang vom Fortschritt der Menschheit, mächtiger denn je, die Luft. Der Mensch ist im Begriff, sich völlig von der Bindung an die Erde zu lösen. Er hat den ersten Schritt in die Weite des Weltalls getan. Zwar war es zunächst nur eine arme gefesselte Hündin, die mit Raketen in Irrsinnsgeschwindigkeit über die Erdatmosphäre hinausgeschleudert wurde, um dort den Heldentod für den Fortschritt der Menschheit zu sterben. Aber schon tönt es uns allerwärts in die Ohren: „Die Zukunft hat schon begonnen! Wir sind nicht mehr nur Erdenbürger! Wir sind Bürger des Weltalls geworden!“

Die Zukunft hat schon begonnen? Welche Zukunft? Den Anbruch des „8. Schöpfungstages“, zu dem der Mensch sich selbst berief, begleitet ein Chor von Zukunftsromanen um die Eroberung des Weltalls über Mond, Venus und Mars hinaus bis in ferne Milchstraßensysteme. Auch ernsthafte Wissenschaftler und Techniker haben sich, gestützt auf

nüchterne Zahlen und Erprobungen, unter die Propheten begeben. Wernher v. Braun sagte voraus, daß Amerika auf dem Mond Erze fördern werde. Man hofft, dort die Leichtmetalle Beryllium, Lithium und Titan gewinnen zu können, die zum Bau von interkontinentalen Raketen, künstlichen Satelliten, Atomkraftwerken und Atomwaffen benötigt werden. Doch es soll nicht nur die materielle Beute uns zufallen. Ein neues optimistisches Lebensgefühl wird der Menschheit mit der Beherrschung des Weltraumes versprochen.

Propheten hier, Propheten dort! Ein Dichter unseres Jahrhunderts sah — noch ehe die giftigbunten Riesenpilze der Atom- und Wasserstoffbomben zum Himmel wuchsen — eine andere Zukunft der Menschheit:

„Ihr hört nicht, was des Sehers Mund Euch künden muß:

Die Welt, die Ihr Euch aufgebaut, sie bricht zusammen. Eure Herrschaft währet nicht bis zum jüngsten Tag. Alles auf der Erde wollt Ihr in Eure Bahnen zwingen. Ihr wehret dem Lebendigen zu werden, wie ihm sein inneres Gesetz befiehlt.

Der Berge Heiligtum besudelt ein geschwätzig Volk. Schon wollt Ihr nach den Sternen greifen, den Raubzug unermesslich auszudehnen. Doch einmal kommt der Tag, da wandern alle Straßen in die Verlassenheit der eingestürzten Städte und in die öden Trümmer aller Menschenwerke!

Wie das geschah? Wer weiß? Vielleicht, daß einer unter Euch den höchsten Fortschritt fand, mit dessen Zauberkraft er alle Menschenbrüder zum Hades schicken konnte, bis endlich das Geschick ihn selbst, den großen Fortschrittsmann, zum Düngerhaufen warf, als letzten des Geschlechts der Menschen.“

*

Zwischen diesen beiden, der Eroberung des Weltalls und dem selbstverschuldeten Ende der Menschheit, liegen heute unsere Zukunftserwartungen. Was aber ist Wahrheit?

Kehren wir zurück zum Ausgangspunkt unserer Betrachtung. Der Mensch, umschlossen von Geburt und Tod, ist und bleibt ein reines Wesen der Natur wie jedes andere. Er ist eingeordnet in den sinnvollen Plan der Schöpfung, die jedem ihrer Wesen eigene Gaben verlieh, sein Leben zu bestehen und zu erfüllen. Anders ist die Waldameise für ihr Dasein ausgerüstet als die Alpenpflanze im Steingeröll am Gletscherrand, anders als das Doppelwesen Flechte auf der Armut eines Felsblocks. Dem Menschen gab die Natur den forschenden Verstand und ein besonderes technisches Vermögen, sich die Dinge seiner Umwelt zum Leben nutzbar zu machen. Jedes kreatürliche Wesen hat im Laufe unmeßbarer Zeiten die ihm erteilten Gaben fortentwickelt, um sich und seiner Art einen besonders vorteilhaften Platz in der Gesellschaftsordnung der Natur zu sichern.

Doch diese Höherentwicklung hat eine unüberschreitbare Schranke. Keiner Art gestattet der unserem Begreifen entrückte Schöpfungsplan, auf die Dauer das wunderbar abgewogene Zusammenspiel aller Wesen, Dinge und Kräfte zu stören. Diese Harmonie ist das Grundgesetz der Schöpfung. Am reinsten ausgeprägt ist sie in dem, was wir in der Unzulänglichkeit der sprachlichen Aussage „Ursprünglichkeit“ nennen. Die Macht der Ursprünglichkeit ist absolut. Wer an ihr Grundgesetz rührt, den straft sie auf die

ihr eigene Weise. Dem aufmerksamen Beobachter bieten sich in der Tier- und Pflanzenwelt tausendfache Beispiele, wie jedes Überwuchern einer Art sich selbst das Ende bereitet, um das gestörte Gleichgewicht wiederherzustellen.

Auch der Mensch ist und bleibt der Macht der Ursprünglichkeit unterworfen. Er greift, dank der ihm von der Natur verliehenen Gaben, in immer stärkerem Maße unbedacht und rücksichtslos ein in das sinnvolle Gefüge der gesamten Natur. Kurzsichtig und überheblich glaubt er, sich vom Steinzeitmenschen bis zum Herrn der Schöpfung heraufgearbeitet zu haben. Hat er nicht sogar gelernt, die Bausteine der Welt, die unteilbaren Atome zu sprengen oder zu verschmelzen? Doch irret Euch nicht! Wagen wir es, die unerbittliche Wahrheit zu erkennen und auszusprechen: Eben jener „Fortschritt“, der vermeintliche Sieg des Menschen über die Natur, ist von ihr berufen und bestimmt, den Störer der Ordnung in seine Schranken zurückzuweisen und ihn — wenn er sich gar an den Grundgesetzen der Schöpfung vergreift — auszutilgen!

Mutter Natur hat ihrem törichten Kind, dem Menschen, manches Mahnmal an seinen Weg zum Selbstverderben gestellt, das ihn zur Besinnung rufen sollte. Jedem einzelnen Eingriff in den organischen Lebensablauf, jeder Verletzung der Ursprünglichkeit, folgte stets unnachlässig eine Schmälerei lebensnotwendiger Bedürfnisse. Viele erkannten das Zeichen und erhoben ihre warnende Stimme zum „Schutz der Natur“. Andere verschlossen die Augen, weil sie nur vom Gewinn an Geld, Ruhm und Macht träumten. Eindringlicher noch als alle vorangegangenen Mahnungen der Natur war das, was sie vor wenigen Jahren uns vor Augen führte:

Die Unnatur des Menschen führte zum Krieg. Weithin sanken die Wohn- und Arbeitsstätten der Menschen in Trümmer, vernichtet durch Werkzeuge der Zerstörung, die der Mensch dank seiner hochentwickelten technischen Anlagen ersonnen, geschaffen und gelenkt hatte. Doch kaum schwiegen die Waffen, besiedelten Moose und Gräser, Wildkräuter und Sträucher, ja selbst Bäume den armseligen Schutt der eingestürzten Häuser, der Fabriken und der einst zum Lob des Schöpfers errichteten Dome; darunter moderten die verschütteten Leiber der Menschen, Männer, Frauen und Kinder. Blumen leuchteten den Überlebenden aus den regellosen Steinhäufen entgegen, Siegeszeichen der Ursprünglichkeit, die den geraubten Boden wieder in Besitz genommen hatte.

Auch diese eindringliche Mahnung blieb unbeachtet. Sollte es die letzte Mahnung gewesen sein? Die Trümmer schwanden, und mit ihnen wichen Gräser und Kräuter, Sträucher und Bäume höheren und kühneren Bauten der Menschheit. Werden sie ewig stehen? Oder wird eines Tages ihre Trümmer eine niedere Lebenswelt besiedeln, nachdem der Mensch als schauerlichem Schlußakt seiner Erhebung über die Natur durch seinen „höchsten Fortschritt“ alles höhere Leben auf der Erde ausgelöscht hat?

Die Natur schenkte dem Menschen auch die hohe Gabe der Vernunft. Wir alle hoffen, daß es mit ihrer Hilfe noch gelingen wird, durch einen „gegenseitigen Verzicht auf die Anwendung der Kernwaffen“ die Gefahr der schlagartigen Selbstvernichtung abzuwenden. Doch selbst wenn das gelingt, bleibt die Auseinandersetzung mit einer anderen Gefahr, die langsamer zwar, aber ebenfalls tödlich, unser Dasein bedroht. Jede Errungenschaft der Zivilisation müssen wir Stück für Stück mit dem Verlust

ursprünglicher Natur bezahlen. Daß das zu schwerwiegenden wirtschaftlichen, biologischen und seelischen Folgen für den einzelnen Menschen wie für die Gesamtheit führt, wird allmählich über den Kreis der Naturschutzverbände hinaus der Allgemeinheit bewußt. Doch noch wollen sich viele nicht eingestehen, daß der Verlust an ursprünglicher Natur längst die äußerste Grenze des Erträglichen erreicht hat.

Der Luft selbst, die wir atmen, dem Wasser, das wir trinken, unserer täglichen Nahrung hat die Zivilisation ihre natürliche Reinheit geraubt. Zwischen Häuserschluchten bewegen wir uns auf dem künstlichen Boden der Straßen, unaufhörlich vom Lärm des Verkehrs umhallt. Unter dem Straßenboden hat die Zivilisation metertief das vielsträngige Netz ihrer Apparatur eingebaut. Darunter erst lebt die gewachsene Erde. Nur da und dort noch verrät in der Stadt ein Straßename, daß hier sich einst ein freundliches Wiesental befand. Auch außerhalb der Städte wird der Bereich des Ursprünglichen ständig kleiner. War es gestern die Heide, ist es heute das Hochgebirge und werden es morgen die Dünen sein, die aus dem freien Kräftespiel der Natur herausgelöst werden, um für irgend eine Industrie „erschlossen“ und ausgenutzt zu werden.

Mit welchem Recht? Hier gibt es keine Demokratie, kein Selbstbestimmungsrecht. Mit absoluter Gewalt herrscht der wirtschaftliche Nutzen, der Profit. Und wenn man sich aus Rücksicht etwa auf den Protest der Naturschutzverbände zu einer Erklärung herabläßt, warum wieder ein Stück unberührter Natur zerstört werden müsse, hören wir: Es geht um das höhere Wohl der Menschheit! Die Kohlenvorräte der Erde nähern sich der Erschöpfung; sie reichen nicht aus, um die steigenden Anforderungen der Wirtschaft nach elektrischer Kraft zu befriedigen. Man droht mit dem Schreckgespenst der Arbeitslosigkeit, wenn nicht Abhilfe geschaffen werde. Also müssen, um nur ein Beispiel unter unzähligen zu nennen, in dem zusammenschrumpfenden „Ödland“ des Hochgebirgs Stauwerke gebaut werden. Es bleibt nicht dabei. Eine Autostraße zum Stauwerk hinauf wird errichtet. Bald folgt ein Hotelbau. Der nächste Schritt ist der Bau einer Bergbahn, und so frißt das „Wohl der Menschheit“ ein Stück ursprünglicher Natur nach dem anderen.

Doch heute pfeifen es bereits die Spatzen von den Dächern: Das Wohl der Menschheit, das uns die Technisierung jeden Tag neu verspricht, muß allzu teuer bezahlt werden. Hart, unbarmherzig hart straft die Natur jeden Eingriff in ihr sinnvoll aufgebautes Gefüge. Wir wollen nicht von den klimatischen Veränderungen, vom Versiegen der Quellen und nicht vom Massensterben der Fische in den verseuchten Flüssen reden, auch nicht von den gesundheitlichen Schäden, die Hast und Hetze, Verkehrslärm und Vergiftung der Luft mit sich bringen. Ursache und Wirkung liegen heute klar vor aller Augen, jene ausgenommen, die aus Profitsucht oder im unbeirrbaren Glauben an den Segen des technischen Fortschritts nicht sehen wollen. Der seelische Schaden aber, den die Abwendung von der Ursprünglichkeit der gesamten Menschheit gebracht hat, zehrt an der Wurzel unseres Daseins. Der Mensch fühlt sich verloren in seiner zum Dickicht gewordenen zivilisierten und technisierten Welt. Lebensangst und Vereinsamung sind zu einem Hauptthema psychiatrischer Kongresse und Fachschriften geworden. Werfen

wir einen kurzen Blick auf das verworrene Kulturleben unserer Zeit. Es wird beherrscht von einer eng mit der „Werbung“ verflochtenen Kulturindustrie, der unaufhörlich sich im Kreis drehenden Radiomühle, den zusammenhanglosen Programmen des Fernsehens, dem Kino und den „Illustrierten“. Was über dieses unverdauliche Kunterbunt hinaus an eigentlicher Kunst geboten wird, ist freilich echter Ausdruck der Lage des Menschen in unserer Zeit. Seine Ohnmacht gegenüber den ihn beherrschenden Gewalten der zivilisatorischen Überorganisation und der Maschine, die Gnadenlosigkeit eines unfassbar über uns waltenden Schicksals bilden das Grundmotiv der Dichtung. Die bildende Kunst zeigt in der willkürlichen, jedem Formgesetz der Natur hohnsprechenden Verzerrung ein erschreckendes Spiegelbild unseres seelischen Zustandes. Die Musik, die einst durch gottbegnadete Meister — Johann Sebastian Bach, Mozart, Beethoven und unzählige andere — Trost und Kraft zu schenken vermochte, hat die ihr wesenseigene Harmonie verloren; ihre Dissonanzen sind der quälende Ausdruck der Lebensangst und der innerlichen Vereinsamung des Menschen unserer Tage.

Mit der Abwendung von der ursprünglichen Natur ging uns der Einklang mit der Welt der Schöpfung verloren. Seit jeher war Disharmonie das Schicksal der Ausgestoßenen. Auch die „Eroberung des Weltalls“ wird nicht einen einzigen Menschen zufriedener machen. „Was hülfte es dem Menschen, wenn er die ganze Welt gewönne und nehme doch Schaden an seiner Seele.“

*

Auch dies ist ein unwandelbares Gesetz der Natur: Keine Entwicklung läßt sich nach rückwärts drehen. Es gibt kein Zurück! Aus dem Zeitalter der Elektrizität führt kein Weg zurück in ein Kienspanzeitalter der Menschheit. Auf dem Weg nach vorn aber droht als Endziel unserer Abwendung von der Natur die Selbstvernichtung des Menschen, sei es schlagartig durch eine Kettenreaktion der angesammelten Atombomben, sei es durch den schleichenden Prozeß unserer körperlichen und seelischen Aushöhlung. Gibt es keinen Ausweg? Ja, es gibt einen Ausweg! An uns allein liegt es, ihn zu finden und zu gehen.

Seit jeher waren die Dichter Mahner und Propheten der Völker. Rainer Maria Rilke hat in einem seiner „Sonette an Orpheus“ in knappen Worten die Lage des Menschen in unserer Zeit umrissen:

„Alles Erworbene bedroht die Maschine, solange sie sich erdreistet, im Geist statt im Gehorchen zu sein.“

Einmal zur Herrschaft gekommen, verfolgt uns die Maschine, wohin wir auch unsere Schritte lenken:

„Nirgends bleibt sie zurück, daß wir ihr einmal entrönnen und sie in stiller Fabrik ölend sich selber gehört.“

Sie maßt sich an, unser Leben zu erfüllen, zum Sinn unseres Daseins zu werden:

„Sie ist das Leben — sie meint es am besten zu können, die mit dem gleichen Entschluß ordnet und schafft und zerstört.“

Doch aus dieser Erschütterung unseres Seins erhebt uns das Wort des Dichters in eine lichtere Welt:

„Aber noch ist uns das Dasein verzaubert; an hundert Stellen ist es noch Ursprung. Ein Spielen von reinen Kräften, die keiner berührt, der nicht kniet und bewundert.“

Das ist die entscheidende und tröstliche Wahrheit! „Noch ist uns das Dasein verzaubert!“ Die ursprüngliche Natur, die wir brauchen wie die Luft zum Atmen, ist nicht aus unserem Dasein geschwunden. „An hundert Stellen ist es noch Ursprung!“ Weit dehnen sich die Wälder. Ursprünglich geblieben ist die Sandwelt der Dünen. Heide und Moor sind noch nicht völlig einer kurzsichtigen Kultivierung zum Opfer gefallen. Und abseits der Hochalpenstraßen, der Stauwerke, der Bergbahnen und Lifte umgibt uns heute noch im Hochgebirge der Zauber einer unberührten Landschaft, in der Tier, Pflanze und Gestein eine natürliche Lebensgemeinschaft bilden und jener heilige Friede herrscht, nach dem sich auch unser Menschenherz sehnt.

An uns Menschen liegt es, den Weg dahin zu suchen, um der Heilkraft der Ursprünglichkeit, dem lebenerhaltenden Heilmittel gegen die tödlichen Gebrechen einer maßlos übersteigerten Zivilisation, teilhaftig zu werden. An uns Menschen liegt es, sorgsam zu erhalten, was an ursprünglicher Natur verblieb. Doch dies reicht nicht aus, um Frieden mit der Macht der Ursprünglichkeit zu schließen. Wir müssen uns bewußt zum Verzicht auf manche Bequemlichkeit, die uns — vielleicht — die fortschreitende Technisierung vermitteln könnte, durchringen. Wir werden, dank der uns von der Natur verliehenen Vernunft, einsichtiger als bisher prüfen müssen, ob und wie weit Eingriffe in die ursprüngliche Schöpfung unser zukünftiges Dasein aufs Spiel zu setzen. Darnach allein und nicht nach einem zweifelhaften äußeren Gewinn müssen wir uns entscheiden.

Es bleibt uns keine andere Wahl: entweder mit einer zuletzt über uns fortschreitenden Zivilisation unterzugehen oder im Frieden mit unser aller Mutter, der allmächtigen Natur, weiterzuleben. Der „Naturschutz“ ist zu einer Existenzfrage der Menschheit geworden, bei der es um mehr geht als um unser augenblickliches Dasein: um unser Dableiben-dürfen auf Gottes schöner Erde.

Die Alpenmoore

Eine Übersicht von *Helmut Gams*, Innsbruck

I. Aus der Geschichte der alpinen Moorforschung

Moore sind Torflagerstätten, gleichgültig, ob sie noch torfbildende Vegetation tragen, also noch leben und wachsen, oder nicht mehr. „Torfmoor“ ist daher als unnötiger Pleonasmus ebenso abzulehnen, wie die Einschränkung von „Moor“ auf Torfschlamm und von „Moorforschung“ auf Moorbadekunde, also einen Zweig der medizinischen Balneologie. Nicht jeder Sumpf ist ein Moor. Nur für die Praxis der Statistik und Technik ist die Einschränkung des Begriffs Moor auf Torflager von einer Mindestmächtigkeit (etwa 20—50 cm) berechtigt.

In jungen Faltengebirgen, wie in den Alpen, ist für weiträumige Vermoorung nur an wenigen Orten Raum. In allen noch in der letzten Eiszeit und im Spätglazial, also noch vor 20 bis 10 Jahrtausenden vergletschert gewesen Gebieten, hat nicht nur die Moorbildung, sondern auch die Moorforschung später eingesetzt als in den großen, schon länger eisfreien Tiefländern. In Nord- und Nordosteuropa wird seit über 2000 Jahren Brenntorf gestochen, in Holland mindestens seit dem 12. Jahrhundert. In Großbritannien hat schon 1535 J. Leland, in Holland 1658 M. Schoock und in Frankreich 1663 Ch. Patin verschiedene Moor- und Torfarten unterschieden. Im nördlichen Alpenvorland wurde anscheinend erst zu Beginn des 18. Jahrhunderts in der Schweiz mit Torfstechen und bald darauf (J. J. Scheuchzer 1706) mit Moorforschung begonnen, in den Alpen selbst erst seit der Gründung von Moorkommissionen: 1850 einer solchen für die Kultivierung der südbayerischen Moore, 1858 der „Commission zur Erforschung der Torfmoore Österreichs“. Als Ergebnis ihrer Tätigkeit erschienen grundlegende Werke von O. Sendtner 1854, J. R. Lorenz 1853 bis 1859 u. a.

Die zweite Periode der alpinen Moorforschung beginnt mit der Gründung der Moorkommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 1890, der Bayerischen Moorkulturanstalt und des Deutschösterreichischen Moorvereins 1900. Die Besuche der schwedischen Moorforscher Nathorst 1872 und G. Andersson 1903 wirkten besonders in der Schweiz sehr anregend und haben in dem monumentalen Werk von Früh und Schröter über die Moore der Schweiz 1904 und in den Verhandlungen des Wiener Botanikerkongresses 1905 deutliche Spuren hinterlassen. Ähnlich wirkten auch die Reisen des um die Erkundung der Vorarlberger und Salzburger Moore verdienten Geschäftsführers des Deutschösterreichischen Moorvereins H. Schreiber nach Schweden und Finnland 1898—1908 und des hervorragenden norddeutschen Moorforschers C. A. Weber in die Ostalpen 1910, sowie die Teilnahme mehrerer Alpenbotaniker am Stockholmer Geologenkongreß im gleichen Jahr. Seither steht die Moorforschung im ganzen Alpenraum stark unter dem Einfluß der skandinavischen, namentlich der schwedischen Moorforschung, deren rasche Fortschritte und Errungen-

schaften in den meisten Alpenländern infolge der beiden Weltkriege erst verspätet bekannt geworden sind. Seit 1921, in welchem Jahr die skandinavischen Moorforscher Nordhagen und Du Rietz die Alpen und Alpenforscher, darunter der Verf. Skandinavien bereist haben, hat sowohl die biozönotische wie die mikrostratigraphische (palynologische) Moorforschung auch in den Alpen rasche Fortschritte gemacht. Der Verfasser hat darüber in den Bericht. d. Münchner Geogr. Ges. (1923 mit Nordhagen), in zwei Festschriften der Abh. d. Nat. Ver. Bremen (für C. A. Weber 1932 und Br. Tacke 1942), in der Österr. Bot. Zeitschrift (1947) und in der Bozner Zeitschrift „Schlern“ (1949/51 und 1957) zusammenfassend berichtet. Für das außeralpine Mitteleuropa haben K. Hueck (1930—33), Fr. Firbas (1949—51) und H. Straka (1957) ausgezeichnete Darstellungen gegeben, deren Studium wärmstens zu empfehlen ist. Ich kann mich daher hier mit der Anführung weniger der wichtigsten älteren und einiger neuerer Werke begnügen.

Die Alpenmoore sind schon infolge ihrer meist geringen Größe und kleinen (allerdings erst sehr ungenügend statistisch und kartographisch erfaßten) Gesamtfläche von viel geringerer wirtschaftlicher Bedeutung als die großen Tieflands- und Mittelgebirgsmoore. Weite Kreise sehen in ihnen noch immer „unproduktives Ödland“, dessen „Meliorierung“ durch Entwässerung und Kultivierung für verdienstvoll gehalten wird. Viele sind dem Torfabbau, andere Aufstauungen für Kraftwerke zum Opfer gefallen. Ungleich wertvoller als ihr Brenntorf, Torfschlamm und die durch Bebauung zu gewinnenden Ackerböden sind aber die reiche und schöne Pflanzen- und Tierwelt, für deren hohe wissenschaftliche, ästhetische und nicht zuletzt auch hygienische und soziale Werte allerdings noch immer allzu viele Zeitgenossen blind sind, und ganz besonders die Moorablagerungen als Archive einer oft viele Jahrtausende umfassenden Geschichte. Ihre restlose Vernichtung wäre daher mindestens ebenso barbarisch wie die Vernichtung nur wenige Jahrhunderte alter geschriebener Archive und Kunstdenkmäler. Die Rettung der wertvollsten, namentlich der größten noch lebenden Moore vor der drohenden Vernichtung durch Unverstand und Eigennutz gehört heute zu den dringendsten Aufgaben und Pflichten des Naturschutzes in den Alpen wie im übrigen Europa. Um die Verbreitung dieser Erkenntnis haben sich besonders in Bayern H. Paul, M. Dingler und O. Kraus sehr große Verdienste erworben.

II. Die Bedingungen des Moornwachstums und die topographisch-klimatischen Moortypen

Die Moorkunde ist heute ein so großes und mannigfaltiges Wissensgebiet, daß selbst ein mehrbändiges Werk, wie das von K. v. Bülow herausgegebene „Handbuch der Moorkunde“, von dessen 10 geplanten Bänden 1929—33 nur 4 erscheinen konnten, zu seiner Erfassung nicht ausreicht. So muß ich mich hier mit kurzen Hinweisen auf für das Verständnis der Alpenmoore besonders wichtige Tatsachen und Zusammenhänge begnügen.

Hauptbedingungen für die Vertorfung abgestorbener Reste fortwachsender Pflanzen sind mittlere Feuchtigkeit und Wärme, gehemmte Durchlüftung und damit in Verbindung geringe Zersetzung durch Kleinlebewesen. Torfablagerung wird begünstigt durch wasserundurchlässige, kalkarme Unterlagen und gleichmäßiges Klima ohne

längere Trockenperioden. Während zu hohe Temperaturen bei großer Feuchtigkeit den Abbau der abgestorbenen Reste durch Bakterien und Tiere so fördern, daß kein Torf erhalten bleibt, hemmen auch zu hohe Niederschläge und zu große Schnee- und Schmelzwassermengen das Moorwachstum, da dann der Abtrag (die Erosion) den Zuwachs übersteigt, ähnlich zu lange Eisbedeckung das Fortschreiten der Verlandung von Gewässern.

Aus diesen Gründen nimmt das Moorwachstum mit zunehmender Nässe und abnehmender Temperatur nicht unbegrenzt zu, sondern nach einem gewissen Optimum wieder ab. Diese Optimalzone liegt wohl auf der ganzen Erde noch innerhalb der Zone der gemäßigten Misch- und Nadelwälder. Sowohl gegen die zu heißen und trockenen, wie gegen die zu kalten und nassen Klimagebiete nehmen die Moore an Ausdehnung und Mächtigkeit rasch ab. Im europäischen Tiefland liegt die Optimalzone, die der größten eigentlichen Hochmoore, von denen die meisten mehr durch Versumpfung von Waldböden als durch Verlandung von Gewässern entstanden sind, zwischen dem 50. und 65. Breitengrad, in den Randgebieten der Alpen zwischen 500 und 1000 m, im Alpeninnern zwischen 800 und 1600 m Höhe, somit durchwegs noch in den Bergwaldstufen unter der subalpinen und alpinen Stufe. Um die zumeist sehr kleinen Alpenmoore zu verstehen, müssen wir daher sowohl die Untersuchungen aus der voralpinen Optimalzone wie namentlich die aus den ungleich größeren und schon wegen ihrer wirtschaftlichen Bedeutung gründlicher untersuchten Moorgebieten vom Nordseeraum bis Rußland und Westsibirien heranziehen.

Aus den Arbeiten vieler nordeuropäischer Moorforscher geht hervor, daß die eigentlichen oder „ombrogenen“, d. h. gewölbten und in den mittleren Teilen nur von Regenwasser gespeisten Hochmoore ganz auf die Optimalzone um die südliche Nord- und Ostsee beschränkt sind. Nördlich davon herrschen andere Moortypen, die von den Britischen Inseln als „Blanket-bogs“, aus Skandinavien als „terrainbedeckende“ oder „soligene“ Moore, aus Finnland als „Aapa-Moore“ beschrieben worden sind, in den trockneren Tiefländern des Ostens kaum gewölbte Waldmoore (Brücher) und Rohrsümpfe von verhältnismäßig einfachem Aufbau. Der oft beschriebene der typischen Hochmoore ist bei ebener Lage mehr oder weniger konzentrisch (Schema A), bei Hanglage exzentrisch (B). Die Gebirgsmoore, in denen das Moorwachstum durch verschiedene Erosionsvorgänge gestört und in größerer Höhe vorübergehend bis ganz abgebrochen wird, wobei sich Schmelzwasserrinnen immer tiefer in bloßgelegten Torf einfressen und dieser durch Bodenfrost und Bodenfließen gestört wird, zeigen gegenüber den klassischen Moortypen tieferer Lagen große Unterschiede und lassen weitere Typen (E bis L) unterscheiden. Im Bereich von Lawinen, Geröllhalden und besonders von Gletscherbächen (H bis L) werden sie häufig vorübergehend von Sand und Kies überschüttet, teilweise abgetragen oder ganz unter Sand, Kies, Moräne und Gletschereis begraben (M).

Die meisten vor- und zwischeneiszeitlichen Moore sind durch eis- und nacheiszeitliche Gletschervorstöße und Flußerosion zerstört und abgetragen worden.

Nur unter besonders günstigen Umständen sind Torflager selbst aus älteren Eis- und Zwischeneiszeiten als Schieferkohlen- oder Lignitflöze erhalten geblieben und schon wegen ihrer Seltenheit besonders wertvolle Archive der Floren-, Faunen-, Vegetations- und Klimageschichte. Ihre rasch fortschreitende Vernichtung durch Abbau zur

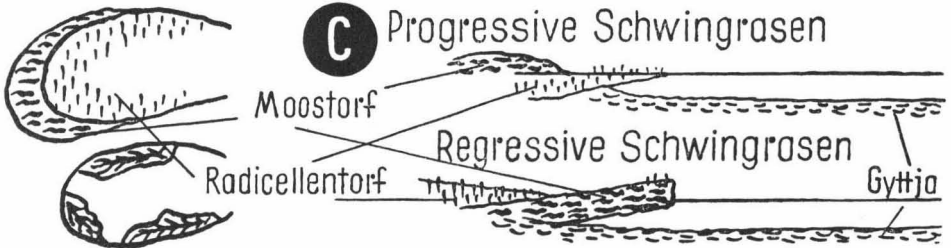
In Aufsicht (Plan): Im Schnitt (Profil):

A Konzentrische Hochmoore



B Excentrische Hochmoore

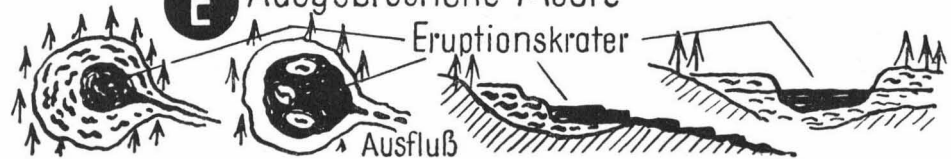
C Progressive Schwingrasen



D Quellmoore ohne und mit Kalktuff



E Ausgebrochene Moore



F Torfhügelmoore



G Trockentorf auf Blockhalden und Blockgipfeln



In Aufsicht (Plan): Im Schnitt (Profil):

H Staumäander-Moore



I Gletschertal moore



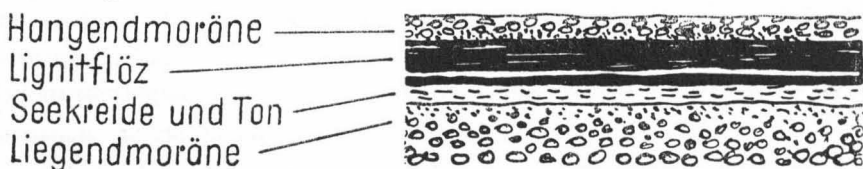
K Naßfeld



L Gröbl



M Eisbegrabene Moore: Schieferkohlen



Brennstoffgewinnung ist daher besonders bedauerlich. Auch Torfe aus der Spätglazialzeit sind vorwiegend nur außerhalb der Vergletscherungsgebiete, also am nördlichen, östlichen und südlichen Alpenrand häufiger zu finden.

Nur in den Bergwaldstufen kommen wir noch einigermaßen mit der im Tiefland üblichen Unterscheidung in Gras- oder Flachmoore (Rieder) und in Moos- oder Hochmoore (Möser, Filze) aus. Diese sind nur in ebener Lage mehr oder weniger konzentrisch (A), in Hanglage stets exzentrisch (B) gebaut. Schreiber (1910—27) unterscheidet auch noch die bewaldeten Bruchmoore (Brücher) und die „Riedmoore“ oder „Riedmöser“, unter welchem Namen er die alpinen und hochnordischen Moore zusammenfaßt, auf welche die übliche Unterscheidung nicht mehr anwendbar ist. Früh und Schröter (1904) haben die Alpenmoore nach ihrer Lage gegliedert in Talmoore, Wasserscheidenmoore, Terrassenmoore, Gehängemoore und limnische Moore. Weitere Gliederungen vor allem nach der großklimatischen Bedingtheit sind in Schweden von L. von Post und H. Osvald (1925), E. Granlund (1930/31) u. a., in Finnland von Cajander (1913) und V. Auer (1920/24), in Rußland von P. Abolin (1914), N. Katz (seit 1936), Tjuremnov (seit 1940) u. a. ausgearbeitet worden.

Besonders wesentlich scheint mir bei allen Gebirgsmooren die Unterscheidung in solche ohne und solche mit mineralischer Übersättigung. Zu ersteren gehören u. a. die auch schon von Früh und Schröter als letzte Gruppe der Alpenmoore unterschiedenen, wegen ihrer geringen Mächtigkeit meist kaum beachteten Trockentorfbildungen auf Bergsturzböcken, Grat- und Gipfelfelsen (G), wo sie bis um die heutige Schneegrenze recht verbreitet sind und teilweise wohl auch über den Gletschern mindestens die letzte Eiszeit überdauern konnten.

Als eine besondere Gruppe der Möser habe ich (1927—1947) die der „Karstfilze“ beschrieben, deren merkwürdige Hydrographie dadurch zustandekommt, daß sich im für das Moornwachstum optimalen Klima (in den Nordalpen um 800—1200 m) *Sphagnum*-Decken zuerst in Senken mit wasserundurchlässigem Grund (meist Glazialton) bilden und dann über verkarstetes Kalkgestein, selbst Karrenfelder, ausbreiten, wobei das abfließende Wasser größtenteils in Schlucklöchern versinkt. Bei übermäßiger Befeuchtung und Aufwölbung kommt es dabei und noch mehr in höheren Lagen (in den Zentralalpen bis um 2000 m) zu Moorausbrüchen, wie sie zuerst aus Irland bekannt geworden sind. In den Alpen habe ich solche erstmals 1927 aus dem Lunzer Rotmoos und später von den Filzmösern am Warscheneck und vom Bödele in Vorarlberg beschrieben, später auch in den Tiroler Zentralalpen (Rohrsee im Obernberger Tal) und in der Schweiz (Entlebuch), also auch auf kalkarmen Unterlagen gefunden (E). Zu den Mooren ohne mineralische Übersättigung gehören auch die Schwinggrasen an Seeufern (C), viele Quellmoore (D), Wasserscheiden- und Terrassenmoore, die in Höhen von 2000—2500 m (in den schneearmsten Lagen der Zentralalpen, wie im oberen Oetztal und Oberwallis, bis 2760 m) infolge der Bildung von Bodeneis einerseits, Schmelzwassererosion andererseits oft Torfhügelmoore ähnlich den Palmooren Lapplands sind (F).

Unter den Mooren mit mineralischer Übersättigung unterscheide ich, abgesehen von den moränenbedeckten und Schieferkohlen (M), 4 Typen:

1. Staumändermoore (H), die dadurch zustandekommen, daß auf breiten Terrassen oder in breiten Hochtälern ohne größeren Talgletscher im Hintergrund, durch kurzfristige Vorstöße kleinerer Seitengletscher oder größere Muren und Lawinen Moorbildungen überstaut werden und die meist nur seichten Stauseen bald wieder ausbrechen, worauf sich das Schmelzwasser durch Schnee- und Eisschollen neue, oft vielfach gewundene Rinnen in den Torf gräbt. Nach dem größten und höchstgelegenen der mir bisher in den Alpen bekannten Moore dieses Typs am „Plan du Nivolet“ im italienischen Nationalpark des Gran Paradiso (2470 m) kann man vom „Nivolet-Typ“ sprechen (Gams 1958).

2. Gletschertalmoore (I) auf breiten Talböden unterhalb größerer Talgletscher, deren Vorstöße bis in die letzten Jahrhunderte die Moore wiederholt mit Sand und Kies überschüttet haben. Der Gletscherbach schneidet die meist um 2 m mächtigen Ablagerungen an und schafft oft große natürliche Aufschlüsse, wie in der Fernau (s. Aario) und im Hohen Moos im Stubai, im Gurgler Rotmoos im Oetztal und im Kuchlmoos im Zillertal. Nachdem der Name „Fernau“ bereits für die Gletschervorstöße des 17. Jahrhunderts vergeben ist, der Name „Rotmoos“ deshalb ungeeignet ist, weil er bald, wie bei Lunz, Sphagnummoore, bald, wie bei Gurgl, Cyperaceenmoore mit rotem Eisenerker bezeichnet, und das Stubai-er Hohe Moos, nach dem ich 1947 die Gletschertalmoore benannte, einen Übergang zu den (mir damals noch nicht bekannten) Staumändermooren darstellt, ziehe ich nunmehr den Namen „Kuchlmoostyp“ vor.

3. Die Naßfelder oder Sandr-Moore (K) ebenfalls unterhalb heutiger Gletscher, aber kleinere und weniger mächtige Torfbildungen in flachen Talerweiterungen, in denen sich der Gletscherbach in mehreren Armen ausbreitet, Sand und Kies aufschüttet und meist nur an den Rändern einzelne Torfhügel von wenigen Dezimetern Höhe übrig läßt. Der Name „Naßfeld“ stammt aus den Hohen Tauern, wo dieser Typ besonders schön ausgebildet ist, der Name „Sandr“ aus Island.

4. Die Grübl-Moore (L) in tieferen Becken außerhalb der jüngsten Moränen des 17. bis 19. Jahrhunderts, aber durch Sand, Kies und Bergsturzschutt tiefer zugeschüttet, so daß Torflager oft erst in 7–8 m Tiefe erbohrt werden können und heute torfbildende Pflanzen meist ganz fehlen, wogegen das selbst nicht torfbildende nordische Wollgras *Eriophorum Scheuchzeri* oft große Bestände bildet, wie im Urfall- und Grünaugrühl im Stubai, wo dieser besonders in Höhen um 2400–2500 m in den Zentralalpen verbreitete Typ zuerst erkannt und untersucht worden ist.

Die Torflager der meisten Moore über der heutigen Wald- und Baumgrenze stammen, wie viele Pollenanalysen ergeben haben, mindestens zum allergrößten Teil aus der postglazialen Wärmezeit, die höchstgelegenen wohl durchwegs erst aus ihren letzten Abschnitten um 2000 bis 1000 v. Chr.

III. Artenbestand und Lebensgemeinschaften der Alpenmoore

Die meisten Moore haben mit den Wäldern gemein, daß sie von Lebensgemeinschaften vieler verschiedener pflanzlicher und tierischer Lebensformen gebildet werden. Die torfbildenden Pflanzen bilden davon nur eine kleine, oft artenarme Gruppe. Wir können unterscheiden:

A. Aufbauende Arten (Ädifikatoren)	Bildner organischer Sedimente, d. h. Anhäufungen abgestor- bener Organismenreste	Pflanzen und Tiere des Plank- tons und Aufwuchses, Algen, Molluskenschalen, Schwemm- torf usw.
	Sedentäre, d. h. auf der Ab- lagerung fortwachsende Arten	Kalktuffbildende Algen, Moose und röhrenbauende Insekten Torfbildende Moose und Ge- fäßpflanzen
B. Nicht aufbauende Arten	Frei bewegliche Wasserpflanzen, Wasser- und Landtiere Wurzelnde, nicht torfbildende Wasser- und Landpflanzen, dar- unter abbauende (Destruktoren)	

Organogene Sedimente, wie Planktongyttja (Mudde) und Seekreide, bilden die Unterlage der meisten Verlandungsmoore. Nachdem organogene Verlandung fast nur unter der Waldgrenze stattfindet, sind über ihr solche Sedimente recht selten, so z. B. von Diatomeen gebildete Kieselgur, die ich in den Alpen nur von ganz wenigen Orten unter 1900 m kenne. Häufiger sind geringmächtige Ablagerungen von Eisenocker, den Eisenbakterien bilden, nicht selten auch schwarze, Schwefelwasserstoff absondernde Schwefeleisengyttja (z. B. im Lunzer Obersee, im Lüner- und Tilisunasee im Rätikon, in den Djouanseen der Grajischen Alpen bis über 2500 m). Kalktuffbildungen sind in Quellsümpfen und an Seeufern der Kalkalpen weit verbreitet, doch meist nicht in eigentlichen Mooren.

Eigentliche Torfbildner sind auf den mitteleuropäischen Gebirgen nur in folgenden Gruppen durch meist weitverbreitete Arten vertreten, von denen wohl keine einzige auf die Alpen beschränkt ist:

1. Moostorf bildende Laubmoose:

- Torf- oder Bleichmoose der Gattung *Sphagnum*,
- Braunmoose aus der Familie Amblystegiaceen (*Calliargon*, *Scorpidium*, *Drepanocladus* u. a.),
- wenige Arten aus andern Familien (so von *Polytrichum*, *Dicranum*, *Rhacomitrium*, *Meesea*, *Camptothecium*).

Nur an der Bildung von Trockentorf sind neben Arten dieser 3 Gruppen auch einige Lebermoose und Strauchflechten beteiligt.

2. Radicellentorf bildende Gräser und Kräuter:

- Cyperaceen, besonders *Eriophorum vaginatum* und *angustifolium*, *Carex inflata* (= *rostrata*), *limosa*, *fusca* (= *Goodenowii* = *stolonifera*) und wenige andere, nur in tiefer gelegenen kalkreichen Verlandungsmooren auch *Cladium mariscus* (= *Mariscus serratus*),
- Gramineen: *Phragmites communis* (Schilf) in den Nordalpen meist nur unter 1200 m, in den Zentralalpen vereinzelt bis 1900 m,
- Farnpflanzen und dikotyle Sumpfkrauter: *Equisetum fluviatile* (= *limosum*), *Lastrea thelypteris* (= *Thelypteris palustris*), *Menyanthes trifoliata* (Fieberklee).

Von den sehr zahlreichen nicht-aufbauenden Moorbewohnern hebe ich vor allem die torfzerstörenden, vor allem an den Rändern wenig oder kaum mehr wachsender Moore allgemein verbreiteten Gräser *Molinia coerulea* (Pfeifengras, Besenried) und *Nardus stricta* (Bürstling) hervor, unter den keinen Torf bildenden Cyperaceen alle Arten von *Schoenus*, *Rhynchospora* und *Eleocharis*. Unter den Wollgräsern (*Eriophorum*)



Torfhügelmoor am Birgitzköpfel unter der Saile südlich Innsbruck *Aufn. H. Gams, Innsbruck*

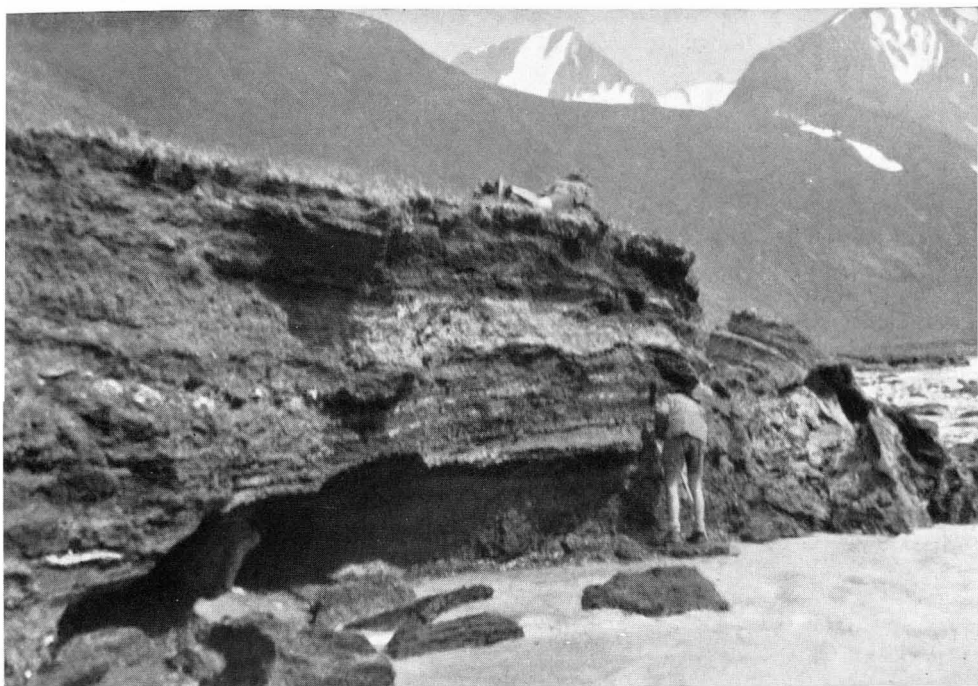


Torfhügelmoor am Fotscher Windegg (2350 m) gegen die Kalkkögl *Aufn. H. Gams, Innsbruck*



Das Staumäandermoor des Plan du Nivolet, 2470 m

Aufn. H. Gamz, Innsbruck



Aufn. H. Gams, Innsbruck



Aufn. H. Gams, Innsbruck

Natürlich aufgeschlossene Gletschertalmoore:

Oben Torfprobenentnahme am Gurgler Rotmoos im Ötztal — Unten Kuchlmoos im Zillertal



Das Grünau-Grübl im Stubai (2400 m) von oben

Aufn. H. Gams, Innsbruck



*Das Grünau-Grübl im Stubai mit seinen Beständen von *Eriophorum vaginatum**

Aufn. H. Gams, Innsbruck

sind nur *vaginatum* und *angustifolium* eigentliche Torfbildner, nicht aber *Scheuchzeri* und *latifolium*; unter den Nadelbinsen (*Trichophorum*) nur die große, in den Alpen kaum über 1000 m steigende Unterart *germanicum* von *Tr. caespitosum*, nicht aber die in den subalpinen und alpinen Riedmösern allgemein verbreitete Unterart *austriacum* und das in montanen und subalpinen Molinieten weit verbreitete *Tr. alpinum* (= *Scirpus Hudsonianus*).

3. Holzpflanzen:

- a) Nadelhölzer, besonders *Pinus*-Arten (*P. silvestris*, *uncinata* und *mugo*, seltener auch *cembra*) und *Picea* (Fichte),
- b) kätzchenblütige Laubhölzer: Mehrere Arten von *Salix* (Weiden) und *Betula* (Birken), meist nur in tieferen Lagen auch *Alnus* (Erlen),
- c) Ericalen-Klein- und Zwergsträucher: Ganz auf Moore beschränkt *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus* und *Ledum* (dieses im Alpengebiet nirgends mehr wildwachsend); auch in Heiden weit verbreitet *Calluna*, alle *Vaccinium*-Arten, *Rhododendron ferrugineum*, *Loiseleuria procumbens* und *Empetrum hermaphroditum*.

Sehr bemerkenswert sind die Tatsachen, daß unter diesen und auch unter den nicht torfbildenden Moorpflanzen keine einzige auf die Alpen und übrigen mitteleuropäischen Gebirge beschränkt ist, und daß viele Torf- und Braunmoose, Seggen, Sumpfräuter, Zwergweiden und Zwergbirken im Alpengebiet viel seltener als in Nord- und Osteuropa sind und von Nordosten nach Südwesten immer seltener werden. Einzelne von ihnen sind fast ganz auf die nordöstlichen Randgebiete beschränkt (so *Carex chorodhoriza*, *Salix myrtilloides* und die aus Österreich schon ganz verschwundene *Pedicularis sceptrum-carolinum*). Andere haben noch ganz vereinzelte Fundorte bis in die Westschweiz (so das Moos *Paludella squarrosa*, *Betula nana* und *Saxifraga hirculus*). Einige wenige konnten sich auch in den Randgebieten der Süd- und Westalpen halten (so *Carex capitata*, *Juncus arcticus*, *Sedum villosum*). Diesen vorwiegend nordöstlichen Arten stehen nur ganz wenige westlicher Herkunft gegenüber, so einige *Sphagnum*-Arten, *Rhynchospora fusca* und die erst neuerdings in der Westschweiz entdeckte *Erica tetralix*.

Die Beschränkung dieser mehr oder weniger atlantischen Arten auf die Randgebiete ist natürlich durch deren ozeanisches Klima zu erklären, die rasche Abnahme vieler nordöstlicher Arten gegen Südwesten mit ihrer Einwanderung über den Ural und die Karpaten, die bei den meisten wohl hauptsächlich in den letzten Eiszeiten erfolgt ist. Die Ausbreitung derjenigen Arten, die nicht oder nur ganz ausnahmsweise innerhalb der Jungmoränen vorkommen (z. B. *Betula humilis*, *Saxifraga hirculus*, *Pedicularis sceptrum-carolinum*), war wohl schon vor dem Höhepunkt der letzten Eiszeit abgeschlossen, wogegen sich andere, wie die Alpenrosen, hauptsächlich erst nach dieser Eiszeit auch in Mooren angesiedelt haben. Daß im Gegensatz zu den Fels-, Geröll- und Grasheidpflanzen unter den Moorpflanzen gar keine auf die Alpen oder Teile von ihnen beschränkte Arten sind, hängt mit der Jugendlichkeit der Alpenmoore zusammen, in denen es daher gar keine voreiszeitlichen Relikte geben kann, zwischen-eiszeitliche (z. B. einige Moose und Flechten) wohl nur auf Trockentorfbildungen außer- und oberhalb der vergletschert gewesenen Täler und Berge.

Eine Behandlung der einzelnen Torfbildner, Moorvereine und der mannigfaltigen, aus ihnen zusammengesetzten Komplexe ist auf dem hier verfügbaren Raum ganz

unmöglich. Es muß daher der Hinweis auf einige neuere Arbeiten über einzelne Alpenmoore, wie die von Lunz (Gams), Murnau (Dingler, Vollmar u. a.) und der Mittelschweiz (Höhn, Koch, Lüdi u. a.) und vor allem auf das äußerst umfangreiche außeralpine Schrifttum, namentlich das schwedische, genügen. Bei vielen dieser Untersuchungen (Gams 1943—47, Lutz 1951 u. a.) haben Luftbilder ausgezeichnete Dienste vor allem bei der Kartierung geleistet.

IV. Aufbau und Geschichte der Alpenmoore (Stratigraphie, Palynologie)

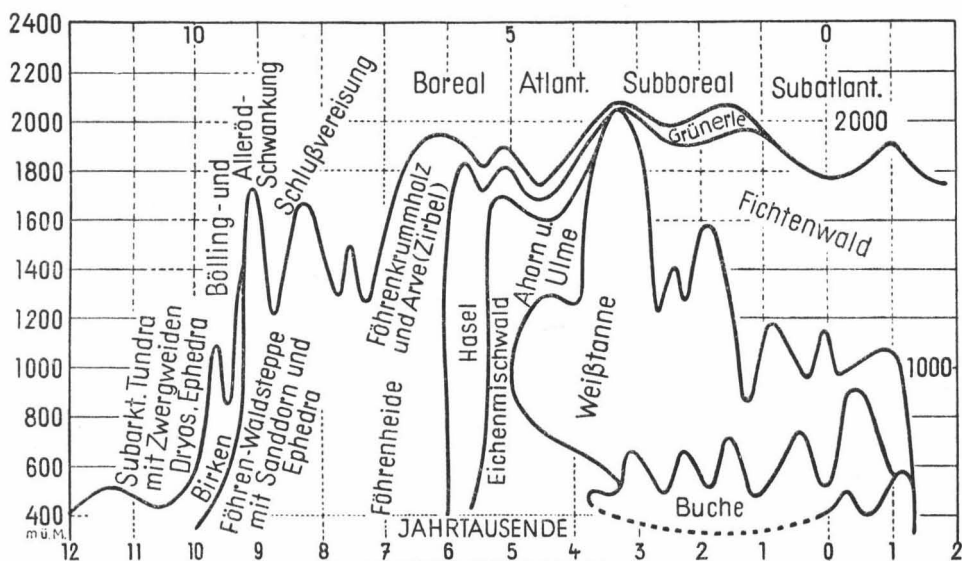
In den letzten Jahrzehnten haben sich mehr Forscher mit dem Aufbau, namentlich den in Schlamm und Torf erhaltenen Makro- und Mikrofossilien, als mit der heutigen Lebewelt der Alpenmoore beschäftigt. Vor allem die Palynologie, d. h. die Untersuchung und Auswertung der Sporen, Pollen und sonstigen hauptsächlich durch die Luft verbreiteten Mikrofossilien, ist in raschster Entwicklung begriffen. Palynologische Arbeiten liegen heute aus allen Kontinenten und auch aus allen Alpenstaaten vor, aber noch lange nicht aus allen Alpenländern in genügender Zahl und Güte. Gut durchforscht sind Oberbayern (Paul und Ruoff, Firbas, Gross), Nord- und Südtirol (Sarnthein, Dalla Fior u. a.), Vorarlberg (Firbas, Gams, A. Lorenz), die Schweiz (P. Keller, Lüdi, Welten u. a.), rekognosziert auch die Alpen Venetiens und der Lombardei (Lona u. a.) und Frankreichs (J. Becker-Sittler), noch sehr wenig untersucht Steiermark, Slovenien, Piemont und die Seealpen. Von den mit modernsten Hilfsmitteln von einer holländischen Arbeitsgruppe unter Leitung durch F. Florschütz in vielen Mooren der Ost- und Südalpen ausgeführten Untersuchungen ist zunächst nur eine aus Nordtirol (von Zagwijn) veröffentlicht. Während das außeralpine Mitteleuropa und große Teile von Nord- und Osteuropa schon so gründlich durchforscht sind, daß zusammenfassende Darstellungen mit walddgeschichtlichen Karten gegeben werden konnten (die besten für Mitteleuropa von Firbas 1949/51), ist die Zeit für eine ähnlich umfassende Darstellung des ganzen Alpenraums noch nicht gekommen. Selbst für so gut durchforschte Gebiete, wie Bayern und die Schweiz, gibt es noch keine solche. Für Nord- und Südtirol habe ich vorläufige Übersichten in der Zeitschrift „Der Schlern“ gegeben (1949/51 hauptsächlich für das Spät- und Postglazial, 1957 für die Interglaziale und älteren Glaziale, besonders die von Leffe und Pianico-Sellere um den Iseosee). Viele Pollendiagramme aus den letzten Zwischeneiszeiten der Schweiz hat Lüdi (1953) veröffentlicht, solche aus Bayern H. Reich.

Soviel steht bereits fest, daß es auch im Alpengebiet 3 Zwischeneiszeiten von längerer Dauer und wohl auch Wärme als die der Nacheiszeit und außerdem mehrere kürzere und weniger warme Aperizeiten zwischen den Eiszeiten gegeben hat. Wohl die meisten Schieferkohlen der Nordalpen sind jünger als die letzte warme Zwischeneiszeit und in einer zwar nicht viel kürzeren, aber kühleren und darum von vielen Forschern nur als Interstadial bewerteten Aperizeit gewachsen. Nach den Schottern von Laufen an der Salzach ist sie als Laufenschwankung (Penck und Brückner), nach der Leimenzone im Löß von Göttweig bei Melk als Göttweiger Interstadial, nach in wahr-

scheinlich gleichaltrigen außeralpinen Ablagerungen gefundenen Steinwerkzeugen vom Aurignac-Typus auch als Aurignac-Schwankung oder Hauptschwankung (Soergel) bezeichnet worden. Ablagerungen aus dieser Zeit, in der nach unseren bisherigen Kenntnissen erstmals Menschen als Jäger der Höhlenbären in das Alpeninnere vorgestoßen sind, konnten in allerletzter Zeit mit Hilfe des Gehalts von Holzkohlen und andern Resten an radioaktivem Kohlenstoff (Radiokarbon, C_{14}) mit großer Wahrscheinlichkeit datiert werden. Darnach liegt diese Zeit rund 25 000 bis 40 000 Jahre zurück und war fast ebenso lang wie das Spät- und Postglazial zusammen (siehe Gross 1957). Sicher sind damals alle größeren Alpentäler bis über 2000 m eisfrei geworden, doch scheint es wahrscheinlich infolge des recht trockenen Kontinentalklimas nur zu einer sehr lichten Bewaldung mit vorherrschenden Föhren, Birken und Lärchen gekommen zu sein.

Als Ende der letzten oder Würm-Eiszeit und Beginn der Nacheiszeit (Postglazial, Holozän) sind bisher verschiedene Ereignisse angenommen und entsprechend recht verschiedene Angaben über ihr Alter gemacht worden. Die zuerst in Schweden von G. de Geer und seinen Mitarbeitern mit Hilfe jahresgeschichteter Bändertone ausgearbeitete Geochronologie hat bisher am Alpenrand trotz einzelner Versuche keine sichere Datierung ermöglicht, wohl aber bereits die Radiokarbonmethode, deren Ergebnisse im Ostseeraum sehr schön mit denen der Geochronologie und Urgeschichte übereinstimmen. Die meisten Quartärstratigraphen unterscheiden heute nach der eigentlichen Würmeiszeit das zwischen 13 000 und 12 000 v. Chr. beginnende Spätglazial und das erst mit dem endgültigen Gletscherrückzug und dem Einsetzen der raschen Wiederbewaldung um 8000 v. Chr. beginnende Postglazial. Das Spätglazial wird weiter in 2 durch einen Kälterückschlag getrennte Schwankungen, die nach den dänischen Orten Bölling und Alleröd benannt wurden (die besonders wichtige Allerödschwankung um 9900 bis 8800 v. Chr.), und die „schlußeiszeitlichen“ oder „finiglazialen“ Gletschervorstöße der letzten Tundra- oder Dryas-Zeit (in den Alpen das Schlern-, Gschnitz- und Daun-Stadium, in Finnland die Salpausselkä-Stadien) gegliedert; das Postglazial in die Postglaziale Wärmezeit mit 3 Abschnitten (Boreal, Atlanticum und Subboreal) und die Nachwärmezeit (Subatlanticum einschließlich die „Geschichtliche“ Zeit).

Eine auf besonders viele Untersuchungen in den westlichen Schweizer Alpen gestützte Darstellung der Vegetations- und Klimageschichte verdanken wir Max W e l t e n. Die seinen letzten Arbeiten entnommene, teils von ihm, teils vom Verf. etwas ergänzte Zeichnung gilt wohl für einen großen Teil der Nordalpen, doch mit dem Unterschied, daß im Osten die Fichte früher erscheint als im Westen und sich stärker ausbreitet, dagegen die Tanne weniger stark. Wie die Darstellung zeigt, ist die Waldgrenze in den Nordalpen schon in der Allerödzeit bis auf etwa 1600, in den Zentral- und Südalpen bis gegen 1800 m gestiegen, im frühen Finiglazial (Gschnitz I- oder Schlern-Stadium) nochmals um etwa 300 m abgesunken und nach kleineren Schwankungen in der frühen Wärmezeit (Boreal) auf etwa den heutigen Stand gestiegen, die der Hasel, des Schilfs und einiger anderer Sumpf- und Wasserpflanzen sogar noch darüber. Etwas später haben die wärmeliebenden Laubbäume, d. h. die Arten des



Die im Spät- und Postglazial in den Höhenstufen der westlichen Nordalpen herrschenden Holzarten nach den Pollenanalysen von Max Welten

Eichenmischwaldes, ihren höchsten Stand erreicht. Die höchste Wald- und Baumgrenze durch Nadelhölzer ist erst in der späteren Wärmezeit (Subboreal) zweimal erklommen worden: am Ende der Jungsteinzeit um 2000 v. Chr. und zu Beginn der Eisenzeit um 1000 v. Chr., beidemale um 400—500 m über dem Stand um 1900 n. Chr. Beidemale entsprechen diesen Hochständen langanhaltende Niederwasserstände der Seen und starke Verlandung, in Verbindung damit die beiden Blütezeiten der Pfahlbaukultur.

Daß diese Verschiebungen der Vegetationsgrenzen in erster Linie durch Klimaschwankungen und nicht oder nur in viel geringerem Maß, als einzelne Forscher gemeint haben, durch menschliche Eingriffe bestimmt waren, wird u. a. dadurch bewiesen, daß gleichsinnige Verschiebungen der Vegetationsgrenzen und Gletscherschwankungen bereits in großen Teilen der Erde und ganz ähnliche auch schon für die Zwischeneiszeiten nachgewiesen sind. Wohl aber sind diese Veränderungen auch für die menschliche Besiedlung und Wirtschaft von größter Bedeutung und auch darum die Erhaltung und Erforschung vor allem der Moore als der wichtigsten Archive dieser Geschichte auch eine kulturelle und wirtschaftliche Pflicht.

Auswahl aus der Literatur:

- Aario, L.: Ein nachwärmezeitlicher Gletschervorstoß in Oberfernau in den Stubai Alpen. Acta Geographica, 9, Helsinki 1944.
- Becker-Sittler, Jeanne: Etude palynologique des tourbes flandriennes des Alpes Françaises. Mém. de la Carte géol. d'Alsace et de Lorraine, Straßburg (1952) 1953.
- v. Bülow, K.: Handbuch der Moorkunde I—III und VII. Berlin 1929—33.
- Dalla Fior, G.: Analisi polliniche di torbe e depositi lacustri della Venezia Tridentina I—V. Memorie d. Museo di Storia nat. 1—5, Trento 1932—40.
- Dingler, M., Paul, H., Vollmar F. u. a.: Das Murnauer Moos. München 1941, 2. Aufl. 1943

- Firbas, Fr.: Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore der Ostalpen. Lotos 71, Prag 1924.
- Über einige hochgelegene Moore Vorarlbergs. Zeitschr. f. Bot. 18, 1926.
 - Beitrag zur Kenntnis der Schieferkohlen des Innerts und der interglazialen Waldgeschichte der Ostalpen. Zeitschr. f. Gletscherk. 15, 1927.
 - Die Vegetationsgeschichte des mitteleuropäischen Spätglazials. Biblioth. bot. 112, Stuttgart 1935.
 - Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Jena (G. Fischer) 1949/51.
- Früh, J. u. Schröter, C.: Die Moore der Schweiz, mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. Beitr. z. Geol. d. Schweiz, geotecn. Ser., Bern 1904.
- Gams, H. u. Nordhagen, R.: Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. Berichte u. Landeskundl. Forsch. d. Geogr. Ges. München 1923.
- Gams, H.: Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. Internat. Rev. d. Hydrobiol. u. Hydrogr. 18, 1927.
- Die postarktische Geschichte des Lünensees im Rätikon. Jahrb. d. Geol. Bundesanst. Wien 79, 1929.
 - Beiträge zur Kenntnis der Alpenmoore. Abh. Nat. Ver. Bremen 28, 1932.
 - Aus der Geschichte der Alpenwälder. Zeitschr. d. D.-Oe. Alp.-Ver., 1937.
 - Torfhügelmoore in den Zentralalpen. Aus der Heimat 54, 1941.
 - Die Höhengrenzen der Verlandung und des Moorwachstums in den Alpen. Abh. Nat. Ver. Bremen 32, 1942.
 - Die wertvollsten Moore des nordöstlichen Alpenvorlandes. Naturschutz 24, Berlin 1943.
 - Das Ibmer Moor. Jahrb. d. oberöst. Musealver. 92, Linz 1947.
 - Die Fortschritte der alpinen Moorforschung von 1932 bis 1946. Österr. Bot. Zeitschr. 44, 1947.
 - Überblick über die Floren- und Vegetationsgeschichte Tirols. Der Schlern, Bozen 1949-51.
 - Die Allerödschwankung im Postglazial. Zeitschr. f. Gletscherk. N. F. 1950.
 - Aus dem Leben in den Südalpen vor der letzten Eiszeit. Der Schlern 31, 1957.
 - Staumäandermoore. Zeitschr. f. Gletscherk. u. Glazialgeol. 1958.
- Granlund, E.: De svenska högmossarnas geologi. Sver. Geol. Unders. C 373, 1932.
- Gross, H.: Moorgeologische Untersuchung zweier Filze des oberbayerischen Jungmoränengebiets im Umland des Starnberger Sees. Ber. Bay. Bot. Ges. 31, 1956.
- Die geologische Gliederung und Chronologie des Jungpleistozäns in Mitteleuropa und den angrenzenden Gebieten. Quartär 9, 1957.
- Höhn, W.: Vegetationsstudien in Oberiberg (Schwyz). Ber. Schweiz. Bot. Ges. 46, 1936.
- Hueck, K.: Die Pflanzenwelt der deutschen Heimat, I—II. Berlin 1930—33.
- Keller, P.: Pollenanalytische Untersuchungen in Schweizer Mooren und ihre florensgeschichtliche Deutung. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 5, 1928.
- Postglaziale Waldperioden in den Zentralalpen Graubündens. Beih. Bot. Centralbl. 46, 1930.
- Keller, P.: Die postglaziale Entwicklungsgeschichte der Wälder von Norditalien. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 9, 1931.
- Der postglaziale Eichenmischwald in der Schweiz und den Nachbargebieten. Beih. Bot. Centralbl. 49, 1932.
 - Pollenanalytische Untersuchungen an Mooren des Wallis. Vierteljahresschr. Naturf. Ges. Zürich 80, 1935.
- Koch, W.: Die höhere Vegetation der subalpinen Seen und Mooregebiete des Val Piora (St.-Gotthard-Massiv). Zeitschr. f. Hydrol. 4, Aarau 1928.
- Kraus, O.: Moore verdienen Schutz. Orion 7, 1952.
- Oberbayerischer Moorschutz. Jahrb. d. Ver. z. Schutz d. Alpenpfl. 22, 1957.

- Lona, F.: Analisi polliniche di due torbiere del Trentino. Studi Trentini di Sc. nat. 22, 1941.
- Contributi alla storia della vegetazione e del clima nella Val Padana: Analisi pollinica del giacimento villafranchiano di Leffe (Bergamo). Atti d. Soc. Ital. di Sc. nat. 89, 1950.
- Lorenz, Alfr.: Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte der zentralen und südlichen Ostalpen. Beih. Bot. Centralbl. 50, 1932.
- Lorenz, Jos. R.: Allgemeine Resultate aus der pflanzengeographischen und genetischen Untersuchung der Moore im präalpinen Hügellande Salzburgs. Flora Regensburg 1858.
- Entstehungsgeschichten einiger Hochmoore in Oberösterreich, Tirol, Lungau und Obersteiermark. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien (1858) 1859.
- Lüdi, W.: Die Waldgeschichte der Grimsel. Beih. Bot. Centralbl. 49, 1932.
- Die Geschichte der Moore des Sihltales bei Einsiedeln. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 15, 1939.
- Die Waldgeschichte des südlichen Tessin seit dem Rückzug der Gletscher. Ber. Geobot. Inst. Rübel (1943), 1944.
- Die Pflanzenwelt des Eiszeitalters im nördlichen Vorland der Schweizer Alpen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 27, 1953.
- von Lürzer, Eva: Das Spätglazial im Egelseegebiet (Salzach-Vorlandgletscher). Zeitschr. f. Gletscherk. u. Glazialgeol. 3, 1954.
- Lutz, J.: Die Umgestaltung der Loisach-Kochelsee-Moore durch den Menschen, im Luftbild gesehen. Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpfl. 1951.
- Spirkenmoore in Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. 31, 1956.
- Osvald, H.: Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Svenska Växtsoc. Sällsk. Handl. 1, 1923.
- Die Hochmoortypen Europas. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 3 (Schröter-Festschr.), 1925.
- Paul, H.: Die Moorpflanzen Bayerns. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. 12, 1910.
- Paul, H., und Lutz, J.: Zur soziologisch-ökologischen Charakterisierung von Zwischenmooren. Ebenda 25, 1941.
- Paul, H., und Ruoff, S.: Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern. Ebenda 19, 1927 und 20, 1932.
- von Post, L.: Einige Aufgaben der regionalen Moorforschung. Sver. Geol. Unders. Årsbok 19 (1925), 1926.
- Reich, Helga: Die Vegetationsentwicklung der Interglaziale von Grossweil—Ohlstadt und Pfefferbühl im bayerischen Alpenvorland. Planta 140, 1954.
- von Sarnthein, R.: Moor- und Seeablagerungen aus den Tiroler Alpen in ihrer waldgeschichtlichen Bedeutung I—III. Beih. Bot. Centralbl. 1936 und 1940 und Österr. Bot. Zeitschr. 1947.
- Pollenanalytische Untersuchungen in Kärnten. Carinthia II 136, 1947.
- Schreiber, H.: Die Moore Vorarlbergs und des Fürstentums Liechtenstein in naturwissenschaftlicher und technischer Beziehung. Staab 1910.
- Die Moore Salzburgs in naturwissenschaftlicher, geschichtlicher, landwirtschaftlicher und technischer Beziehung. Staab 1913.
- Sendtner, O.: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München 1854.
- Sjörs, H.: Regional Studies in North Swedish Mire Vegetation. Bot. Notiser, Lund 1950.
- Straka, H.: Pollenanalyse und Vegetationsgeschichte. Neue Brehm-Bücherei 202, 1957.
- Vollmar, F.: Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores. Ber. Bayer. Bot. Ges. 27, 1947.
- Weber, C. A.: Der Aufbau einiger Moore der Alpenländer. Preuß. Zentr. Moorkommission, 66. Sitzung, 1911.
- Welten, M.: Pollenanalytische, stratigraphische und geochronologische Untersuchungen aus dem Faulenseemoos bei Spiez. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 21, 1944.
- Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Simmentals. Ebenda 26, 1952.
- Zagwijn, J. H.: Pollenanalytische Untersuchung einer spätglazialen Seeablagerung aus Tirol. Geol. en Mijnbouw 1952.

Begegnung mit den Gletscherweiden

Von Georg Eberle, Wetzlar

Zu den eigenartigsten Holzgewächsen der Bergregion oberhalb der Waldgrenze gehören drei bzw. vier niedrige, rasenartig wachsende Sträuchlein, die der mit der Pflanzenwelt vertraute Wanderer als zu den Weiden gehörig erkennen wird. Ihr Reich sind die blockreichen Matten, die Schutthänge und Schneemulden des Hochgebirges (Abb. 1), über die die Gemse zieht und der Schrei des Murmeltieres gelte.

Am verbreitetsten, auch in unserem bayrisch-deutschen Alpen teil, sind zwei einander sehr nahestehende Formen, die man früher oft zu einer Art zusammenfaßte, die aber nach neueren Erkenntnissen doch besser artlich getrennt werden, die Stumpfblättrige Weide (*Salix retusa*) und die Quendelweide (*S. serpyllifolia*). Beide sind reich verzweigte, spalterartig wachsende Sträuchlein mit knorrigen, vielfach gekrümmten Stämmchen, die etwa nach den folgenden Merkmalen unterschieden werden können. Die Stumpfblättrige Weide zeigt bei im allgemeinen lockerem Zweigwerk die üppigere Belaubung mit meist gestutzten oder ausgerandeten, oberseits glänzenden, freudig grünen Blättern und besitzt reichblütigere, meist mehr als zehn Blütchen enthaltende Kätzchen (Abb. 3). Die Quendelweide ist von sehr gedrungenem Wuchs; die sehr kleinen Blätter sind öfters auch spitzlich, die dürrtigen Kätzchen enthalten kaum

mehr als 8, oft aber nur 3 bis 5 Blüten (Abb. 4). Während die zuletzt genannte Art auf die Alpen beschränkt ist, wo sie auf meist kalkhaltigen, steinigen und humusarmen Böden, auf Graten und auf Blöcken ihr wurzelndes Gezweig ausbreitet, findet sich die erste auch außerhalb der Alpen, wie im Jura, in den Apenninen, den Pyrenäen, vielleicht auch auf Gebirgen der Balkan-Halbinsel. Daß sie, von einem Vorkommen in Schottland abgesehen, dem subarktisch-arktischen Gebiet fehlt, erscheint um so bemerkenswerter, als Reste von ihr aus eiszeitlichen Ablagerungen des einst eisfreien Landes zwischen den gletscherüberdeckten Alpen und dem nordeuropäischen Inlandeis bekannt

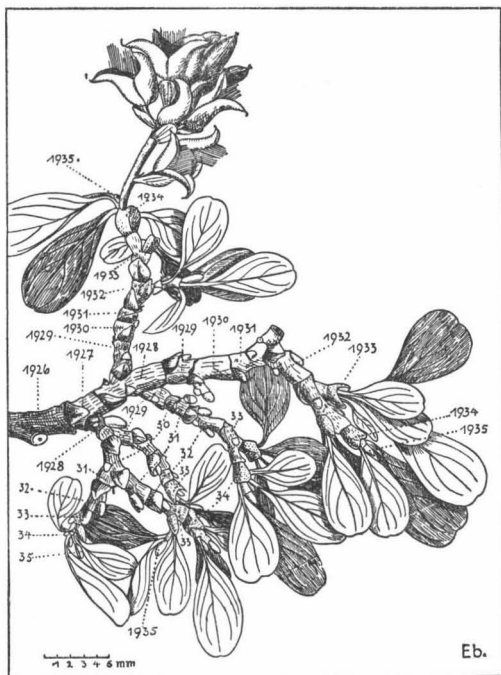


Abb. 9 Sproßaufbau eines fruchtenden Zweiges der Quendelweide, mit 10 Sproßjahrgängen

sind. Die Stumpfblättrige Weide besiedelt mit Vorliebe basenreiche und lange mit Schnee bedeckte, frische Böden und spielt als Schuttfestiger auf Geröllhalden und Schutthängen des Kalkhochgebirges eine wichtige Rolle. Vom Wind auf diesen sehr ungünstigen Wuchsplätzen angesät, liegt sie hier mit ihren langen, zähen, oft seilartig gestreckten Wurzeln und Zweigen förmlich vor Anker und staut hinter ihrem gitterartigen Astwerk den hangab strebenden Schutt. Sie vermag diesen lange genug festzuhalten, um anderen Pflanzen die Ansiedlung zu ermöglichen, denen sie auch noch durch den aus ihrem reichlichen Fallaub sich bildenden Humus die Ansiedlung erleichtert. Ihr fällt hier also die Rolle eines Pioniers des Lebens an der Grenze gegen das felsenstarrende Hochgebirge zu, der anderen, anspruchsvolleren Arten die Stätte bereitet. So siedelt sich gerne auf dem von ihr festgelegten Schutt die Polstersegge (*Carex firma*) an (Abb. 2), die schließlich hier unsere Weide unterdrückt und verdrängt.

Die schönste unserer Gletscherweiden ist die Netzblättrige Weide (*Salix reticulata*), eine Art, die unter allen Weiden eine so ausgesprochene Sonderstellung einnimmt, daß schon erwogen wurde, sie überhaupt aus dieser Gattung herauszunehmen. Diese Feststellung läßt auch erkennen, daß unsere Gletscherweiden nicht auf Grund naher stammesgeschichtlicher Verwandtschaft zusammengefaßt sind. Was sie eint, das sind Besonderheiten des Aufbaus, die mit ihrem Leben unter den extremen Bedingungen zusammenhängen, unter die sie das Hochgebirge und der hohe Norden stellen. Ganz ungewöhnlich für eine Weide sind die langgestielten runden Blätter, die auf der Oberseite glänzend dunkelgrün, auf der Unterseite aber bläulich- bis gelblichweiß sind. Der Erhabenheit des vom roten Blattstiel her oft rötlich überhauchten Adernetzes auf dieser Seite entspricht die eingesenkte Nervatur der stark runzeligen Blattoberseite (Bild 5 und 6). Die Netzweide bevorzugt humösen, gut durchfeuchteten, kalkreichen, etwas steinigen Boden und siedelt sich teils auf Erdblößen und Felsblöcken, teils in den Rasengesellschaften der Stumpfblättrigen Weide und einiger Hochgebirgs-Seggen an. Sie ist eine arktisch-alpine Pflanze von sehr weiter, das ganze Nordpolargebiet umspannender Verbreitung. Außer auf den Alpen findet sie sich im Jura, in den Pyrenäen, den Karpaten, im Ural und im Altai. Zu ihrem subarktisch-arktischen Areal gehören Schottland, die Gebirge Skandinaviens, Island, der hohe Norden Eurasiens mit Kamtschatka und das arktische Nordamerika. In dem Felsengebirge geht sie nach Süden bis Colorado. Bemerkenswert ist ihr Fehlen im Kaukasus und im Himalaja. Zwischen ihrem alpin-mitteuropäischen und dem europäisch-hochnordischen Teilareal fehlen verbindende Stationen der lebenden Pflanze völlig. Um so bedeutungsvoller sind die zahlreichen fossilen Fundstellen in diesem Zwischengebiet, wo ihre sehr charakteristischen Blätter zusammen mit denen der Silberwurz (*Dryas octopetala*), der Zwergbirke (*Betula nana*) und der gleich zu nennenden dritten Gletscherweidenart zu den wichtigsten Belegen eiszeitlich-nacheiszeitlicher Pflanzengesellschaften und Pflanzenwanderungen gehören.

Von Linné einst als der kleinste unter allen Bäumen („minimum inter omnes arbores“) bezeichnet, ist die Krautweide (*Salix herbacea*) die seltsamste unter den Gletscherweiden (Bild 7 und 8). Wir begegnen ihr auf von Schmelzwasser gut durchfeuchteten, entkalkten, oft schwarzen Humus-Schuttböden. In den Alpen steigt sie

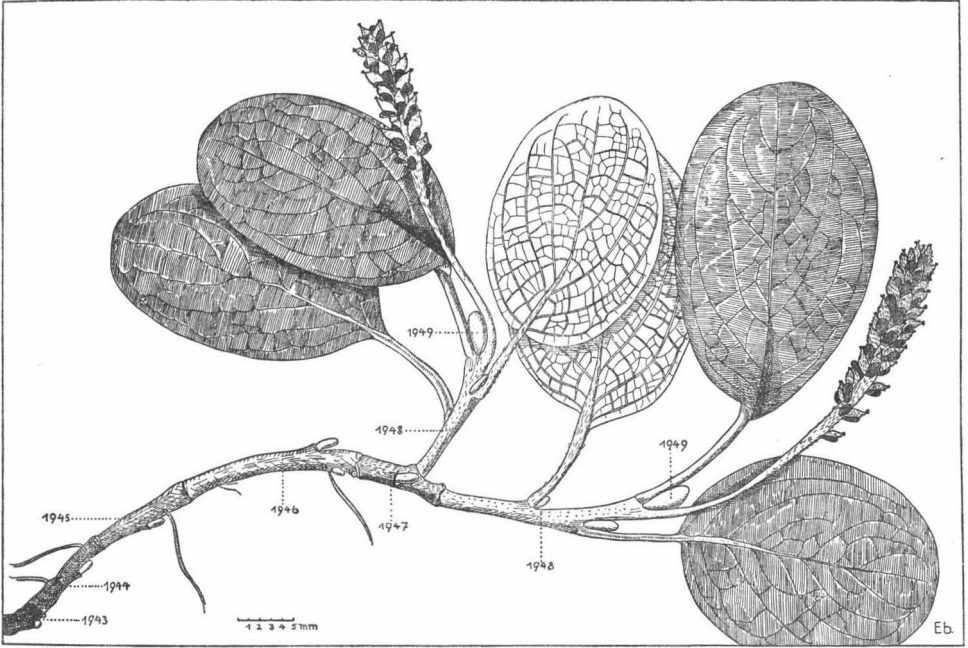


Abb. 10 Sproßaufbau eines fruchtenden Zweiges der Netzweide mit 7 Sproßjahrgängen

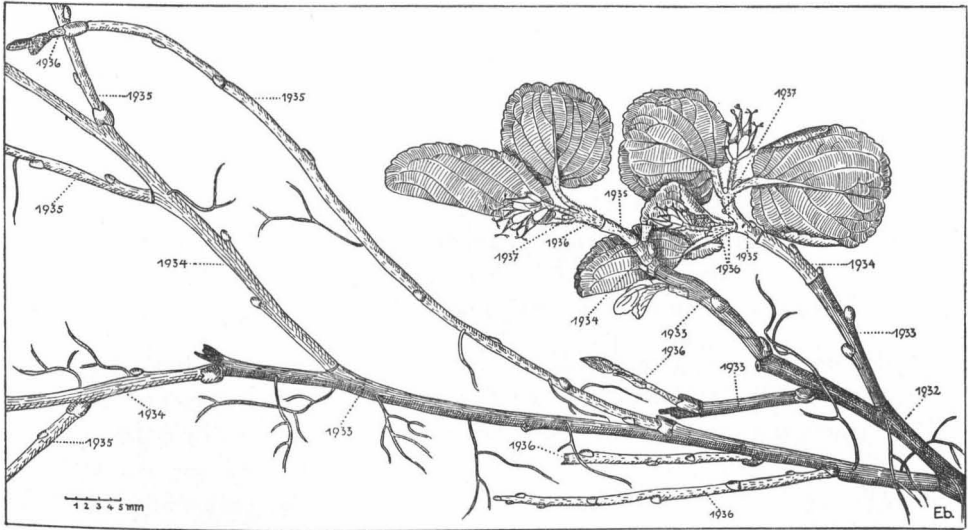


Abb. 11 Fruchtender, aus 6 Sproßjahrgängen aufgebauter Sproßverband der Krautweide

kaum unter 1800 m herab. Ihr Auftreten ist besonders bezeichnend für die sog. Schneetälchen, das sind lange von Altschnee eingenommene flache Mulden, auf denen sich eine sehr eigenartige Auslese niedriger, mit kürzester Vegetationszeit auskommender Pflanzen wie Alpenhahnenfuß (*Ranunculus alpestris*), Alpenwegerich (*Plantago alpina*) u. a. zusammenfindet. Fast Dreiviertel des Jahres sind diese Wuchsplätze von Schnee bedeckt! Auch während der Aperzeit liegen die Temperaturen hier tief, sinken des Nachts oft zu Frösten ab, und mitten in das Sommerwachstum, das Blühen und Fruchten dieser Pflanzen kann es schneien. Wo der Boden hinreichend locker ist, treiben die in ihm liegenden, wurzelnden Stämmchen der Krautweide langgliedrige, mit schlafenden Knospen besetzte Ausläufer (Abb. 11), welche mit ihren Spitzen an die Oberfläche dringen und dort in kurzgliedrige, Laub und Blütenkätzchen tragende Lichtsprosse übergehen. Dies erklärt uns das Auftreten der Krautweide in ausgedehnten, oft kaum von anderen Pflanzen durchsetzten teppichartigen Beständen und auch ihre verhältnismäßig rasche Ausbreitung, die sich in auffallendem Gegensatz zu der sonst so zwergenhaften Gestalt befindet. Besteht doch an den Lichtsprossen in der Regel der Jahreszuwachs nur aus zwei, höchstens drei Stengelgliedchen mit ebenso vielen kaum pfenniggroßen Blättchen und einem wenigblütigen Kätzchen. Die fast kreisrunden, am Rande grob, fast hakig gezähnten, kurz gestielten Blättchen sind dünn und freudig gelbgrün, so daß bei flach einfallendem Licht der ganze Blattrasen sich prachtvoll leuchtend gegen den dunklen Untergrund abhebt. Zu Beginn des Winters werden sie abgeworfen, während viele andere Arten der Schneetälchen in grünem Zustand unterm Schnee überwintern.

Auch die Krautweide zeigt eine weite arktisch-alpine Verbreitung. In den Alpen erstreckt sich ihr Vorkommen über den ganzen Gebirgszug von den Seealpen bis Niederösterreich. In den Zentralalpen ist sie sehr verbreitet und steigt hier bis über 3300 m empor. In den Kalkalpen tritt sie nur zerstreut an Stellen auf, wo eine stärkere Lage entkalkten, stark humösen Bodens sie vor dem Kalk des Untergrundes schützt. Sie findet sich auch auf den Pyrenäen, dem Apennin, den Sudeten, den Karpaten und den Gebirgen der Balkan-Halbinsel. Von den Hochgebirgen Schottlands und Englands reicht die Krautweide durch den hohen Norden Europas und Asiens. Sie ist Bestandteil der grönländischen Flora und geht im nördlichen Nordamerika von der Arktis bis in die Gebirge der nördlichen Neuengland-Staaten. In dem Gebiet der großen mitteleuropäischen Verbreitungslücke der Gletscherweiden gehören, wie schon erwähnt, auch ihre Blätter zu den Leitfossilien glazial-postglazialer Ablagerungen.

Bei den ungünstigen Wärmeverhältnissen ihrer Wuchsplätze und der kurzen Vegetationszeit kann die Stoffproduktion der Gletscherweiden nur sehr gering sein. Ein in 2600 m Höhe erwachsenes Stämmchen der Stumpfbältrigen Weide hatte z. B. bei einem Alter von etwa 45 Jahren eine mittlere Jahresringbreite von nur 0,11 mm! Beim Aufstieg im Gebirge kann man beobachten, daß mit zunehmender Höhe die Breite der Jahresringe geringer wird. Ebenso ist auch der jährliche Längenzuwachs nur sehr gering, wobei allerdings auch an den Einfluß starker Lichtwirkung zu denken ist. So maß ich an oberirdischen Zweigen der Netzweide Jahresabschnitte von 3 bis



Abb. 1 Im Reich der Gletscherweiden: hier am Märzle, Allgäu (2200 m), begegnen sich vier Arten



Abb. 2 Durch Stumpfbblätterige Weide und Silberwurz gefestigter, von der Polstersegge eroberter, streifenförmig besiedelter Hauptdolomit-Schutthang; Schneekar (2100 m) am Aufstieg zum Hochvogel



Abb. 3 Stumpfblättrige Weide mit Staubblütenkötzchen; etwa natürliche Größe



Abb. 4 Quendelweide mit Fruchtkätzchen; $\frac{2}{3}$ natürliche Größe



Abb. 5 Rasen der Netzweide; $\frac{5}{8}$ natürliche Größe



Abb. 6 Netzweide mit Fruchtkätzchen; $\frac{7}{8}$ natürliche Größe



Abb. 7 Krautweide mit Staubblütenkätzchen in Gesellschaft von Alpenhahnenfuß und Alpenwegerich; etwa natürliche Größe

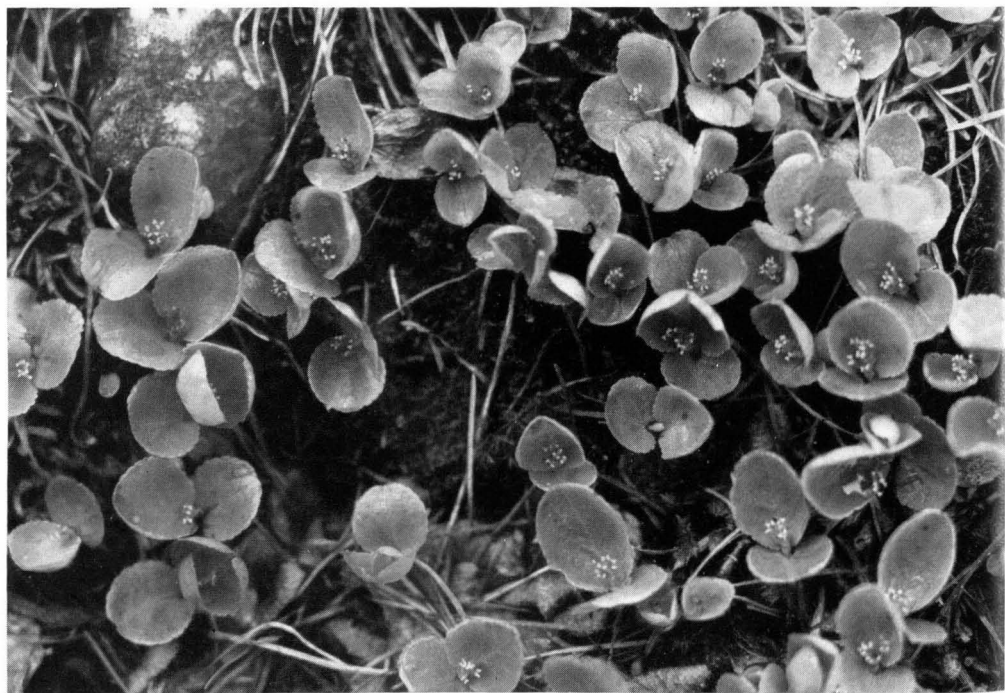


Abb. 8 Weiblicher Rasen der Krautweide; etwa natürliche Größe

24 mm, bei der Krautweide von 2 bis 4 mm und bei der Quendelweide oft nur von 1 bis 2 mm Länge.

Der geringen Stoffproduktion dieser Weidenzweige entspricht eine ihnen ganz eigentümliche „Sparsamkeit“ im Sproßaufbau. Während nämlich bei der Mehrzahl der Weiden die mit einem Blütenkätzchen endenden, stets seitenständigen Blühsprosse als Ganzes nach dem Abblühen bzw. Früchten abgeworfen werden und nur nichtblühende Zweige zu knospentragenden Langtrieben auswachsen, entwickeln sich bei den Gletscherweiden aus den Knospen Zweiglein, die an ihrem Ende ein Kätzchen tragen und in den Achseln der wenigen Laubblätter zugleich die Knospen für das nächste Jahr (Abb. 9, 10 und 11). Nach dem Blühen und Früchten wird hier nur der die Blüten bzw. die Früchte tragende Sproßteil abgegliedert, nicht der ganze Zweig. Es unterbleibt also die „verschwenderische“ Sonderung von abfälligen Blütenzweigen und nichtblühendem, knospentragendem Zweigzuwachs.

Die Knospen für die nächstjährigen Zweigabschnitte, die von einer einzigen aus zwei verwachsenen Niederblättern gebildeten, kapuzenförmigen Hülle umschlossen werden, werden bei den Gletscherweiden sehr frühzeitig angelegt. Für die Netzweide konnte festgestellt werden, daß eine Winterknospe nicht nur den Sproßabschnitt für das nächste Jahr enthält, vielmehr in weitere Knospen eingeschachtelt die Anlagen auch noch für die beiden folgenden Sproßjahrgänge. Die Pflanze arbeitet also mehrere Jahre, bis ein Sproßabschnitt zur Entfaltung reif ist.

Der Blütenbau und die Blütenverteilung bei den Gletscherweiden entsprechen im allgemeinen den uns sonst von den Weiden gewohnten Verhältnissen. Wir finden auf verschiedene Stöcke verteilt sehr einfache, schraubig angeordnete eingeschlechtliche Blüten, welche in ährenförmigen Ständen, den Kätzchen, vereinigt sind. Es liegen also jene Verhältnisse vor, die man herkömmlicherweise als Zweihäusigkeit bezeichnet. Bei den sog. männlichen Blüten stehen hinter einem verkehrt-eiförmigen bis kreisrunden Tragblättchen je zwei bis zum Grunde freie Staubblätter, statt dieser in den sog. weiblichen Blüten je ein ei- bis flaschen- oder krugförmiger, von einem kurzen Griffel mit zwei gespaltenen Narben gekrönter Fruchtknoten. Beide Blütenarten enthalten überdies je zwei Nektardrüsen. Bei der Krautweide ist das zwischen der Kätzchenachse und den Staubblättern bzw. den Fruchtknoten sitzende innere (vordere) Nektarium kurz, das äußere (hintere), welches sich zwischen den Staubblättern bzw. dem Fruchtknoten und dem Tragblatt befindet, lang. Sehr eigenartig sind die Verhältnisse bei der Netzweide, wo beide Nektardrüsen verbreitert, unregelmäßig gespalten und öfters fast becherartig verwachsen sind.

Recht ansehnlich sind die auf langen roten Stielen aufgerichteten, schlank walzlichen Kätzchen der Netzweide, welche mit den Stielen 4 bis 5 cm messen (Abb. 6). Sehr hübsch kontrastieren die roten oder bräunlichen Tragblätter mit den weißfilzigen Fruchtknoten, während im männlichen Kätzchen auch die ungeöffneten Staubbeutel rot bis braun gefärbt sind.

Bei der Stumpfbblättrigen und der Quendelweide sind die männlichen Kätzchen eiförmig bis fast kugelig und kurz gestielt. Besonders schön sehen sie dort aus,

wo sich die noch geschlossenen Staubbeutel purpurrot gegen die einfarbig gelben, meist kahlen Tragblätter abheben. Die deutlich gestielten weiblichen Kätzchen sind lockerblütig, ihre kegelförmigen kurz gestielten Fruchtknoten sind kahl.

Bei der *Krautweide* sind die armlütigen, kurz gestielten Kätzchen fast kugelig, ihre Tragblätter sind kahl, nur am vorderen Rand seidig bewimpert. Prachtvolles Rot läßt sowohl die noch nicht geöffneten Staubbeutel als auch die Jungfrüchte aus dem Grün der Blatteppiche hervorleuchten.

Der Narbenbau und das Vorhandensein von Nektardrüsen bei den Blüten der Gletscherweiden weisen auf Insektenblütigkeit hin, wie sie uns von unseren bienenumsummten, falterumflatterten Tieflandsweiden geläufig ist. Aber bei den Gletscherweiden ist Insektenanflug nur spärlich beobachtet worden, und Beobachtungen besonders bei der *Krautweide* deuten darauf hin, daß auch dem Wind eine Rolle bei der Übertragung des Blütenstaubes von einem männlichen auf einen weiblichen Rasen zukommen kann. Auf Windblütigkeit arktischer Weiden weisen auch die Pollenfunde in spätglazialen Ablagerungen hin. Eingehende blütenbiologische Beobachtungen besonders im Hinblick auf die Blütenstaubübertragung durch Insekten oder den Wind stellen auch heute noch eine dankbare Aufgabe für den naturkundigen Alpenwanderer dar.

Wie sonst bei den Weiden entwickeln sich auch bei den Gletscherweiden aus den aus zwei Fruchtblättern bestehenden, einfächerigen, zahlreiche Samenanlagen enthaltenden Fruchtknoten zweiklappig aufspringende, fachspaltige Kapseln. Beide Klappen biegen oder rollen sich nach außen fast schneckenförmig zurück (Abb. 9) und geben die silberweißen, seidigen, den winzigen Samen grundständig ansitzenden Haarschöpfe frei. An warmen Tagen tragen Luftströmungen die überaus schwebefähigen Samen weit hinweg, eine Verbreitungsweise, die in den baumfreien, windreichen Gebieten ebenso des Hochgebirges wie des hohen Nordens ein Erreichen aller für die Besiedlung in Betracht kommenden Gelände gewährleistet.

Schrifttum

Eberle, Gg.: Gletscherweiden — Natur und Volk, 69, 1939.

Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. III, 2. Aufl., bearbeitet von K.-H. Rechinger. München 1957.

Litzelmann, E.: Pflanzenwanderungen im Klimawechsel der Nacheiszeit. Oehringen 1938.

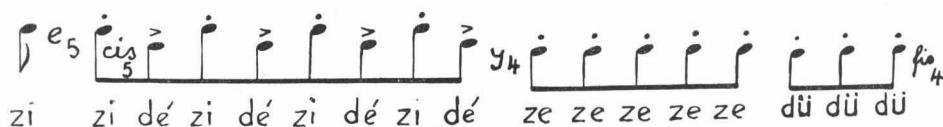
Schroeter, C.: Das Leben der Alpenpflanzen. 2. Aufl. Zürich 1926.

Vogelstimmen in den Bergen

Von Hans Stadler, Lohr a. Main

Es gibt Vogelstimmen, die für gewisse Standorte (Lebensräume) bezeichnend sind: das dumpfe Heulen der Ringeltaube und das melancholische Liedchen der Tannenmeise im Nadelwald; die hohen hellen Stimmen der Gebirgsstelzen, des Wasserschwätzers, des Zaunkönigs am rauschenden Bergbach; im Teich und See singt und schnarrt alles Metronom oder Takt: die Rohrsänger und Schwirle, die Tafel- und Moorenten, Krick- und Knäkten, die Säger, die Sumpfhühnchen, Bekassine und Zwergrohrdommel, die Flußseeschwalben, Hauben- und Rothalstaucher; auf den Sanden und Schlammhängen der Küsten und Binnengewässer erklingen die weichen flötenden Rufe der Strand- und Wasserläufer.

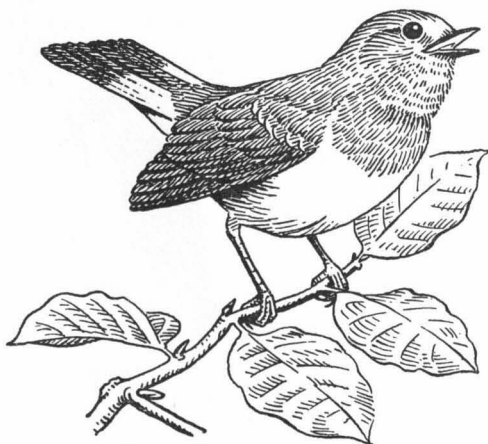
Im Alpenvorland hören wir noch die gleichen Stimmen, jedoch untermischt mit anderen neuen. Wandern wir durch die Jachenau! Im Buchenstangenholz locken kleine Vögel, einige mit gelber Brust, unaufhörlich ihr ülü, ülü, und singen:



Es sind Zwergfliegenschnäpper. Ihre Strophen sind ausgesprochen dreiteilig. Einleitung: Mehrere Tonpaare mit kleinem Intervall werden hintereinander gesungen; es folgen gereimte Einzeltöne im Stakkato; am Schluß sinkt die Melodie-
linie ab. Stimme: Einleitung und Mittelstück $\pm$ metallisch, wie von Kohlmeise; die Schlußkadenz hat die Klangfarbe des Fitis.

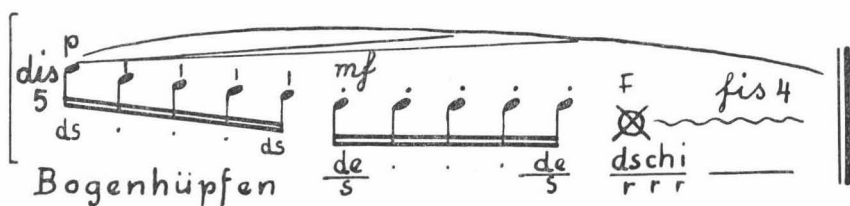
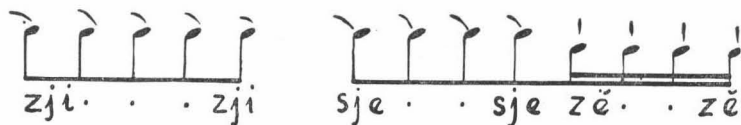
Hier begegnen wir auch dem Berglaubsänger (*Phylloscopus bonelli*). Sein Singen ist einfach. Erscheppert (klippert), reiht Töne mit Vorschlag, zje oder swi, und schwirrt — sehr ähnlich dem Schwirren des Waldlaubsängers. Aber nebeneinander sind sie deutlich verschieden. Außerdem geht dem Waldlaubvogel-
schwirren normalerweise ein abwärtsziehendes Bogenhüpfen voraus.

dsi ... de ... dschirrr.



Zwergfliegenschnäpper

Vor allem aber unterscheidet den Berglaubsänger sein Ruf vom Waldschwirrvogel. Der bonelli ruft nasale quäkende bäi, wie Grünling; der Waldlaubsängerlockruf ist ein klagendes tonreines ü ü.



Wacholderdrosseln mit ausgeflogenen Jungen warnen schackernd und scherrend aufgeregt. Weiter draußen singen auch einige.

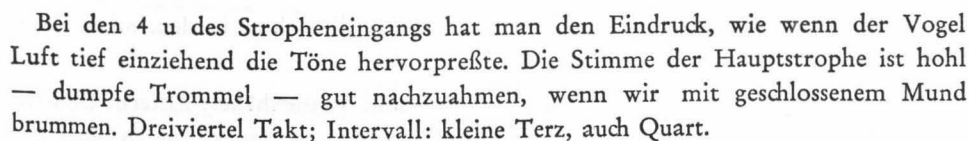


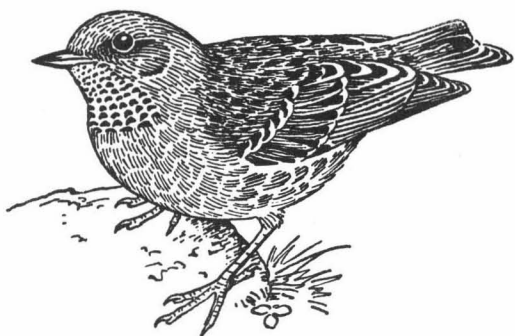
Ringdrossel



f s. Accelerando
si . si si si . si . si { si si si si si d6 ci 5 } mf
mf Accelerando P ppp pp g⁴ e.s. mf
sjip... rrrrrr i i i tsip.... rrrr u gis₄

Nachts pumpt draußen im Moor eine Große Rohrdommel ihre seltsamen dumpfen Weisen. Sie singt so auch bei Tag, und wir können uns ihr zuweilen bis auf wenige Schritte nähern und feststellen, wie ihr Gesang wirklich lautet:





Alpenbraunelle

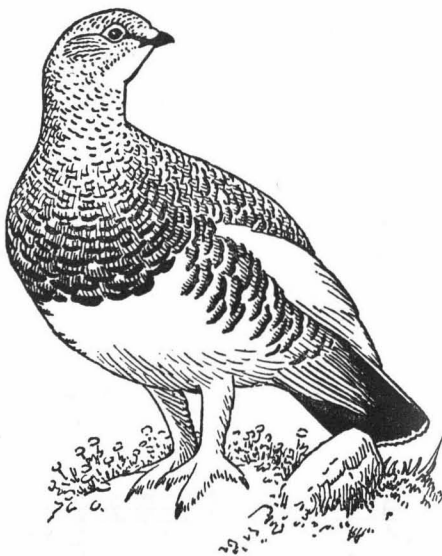
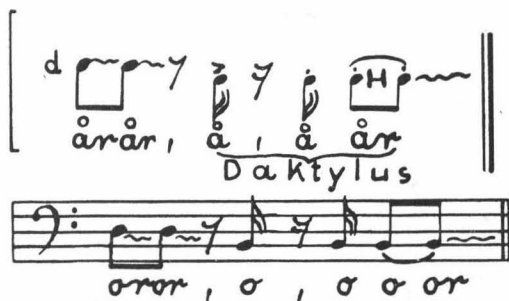
Wir steigen auf zur Tutzingen Hütte. Über der Benediktenwand trillern abends Lerchen hoch am Himmel, aber — obwohl die Feldlerche manchenorts hoch oben in den Bergen brütet — hier sind es Alpenbraunellen, die zu unserer Überraschung täuschend wie Lerchen singen. Sie klirren auch wie Heckenbraunellen. Diesen begegnen wir auf dem Untersberg, in den Latschen unter dem Stöhrhaus. Sie singen sehr einfache Liedchen:



Tonbewegung gleichmäßig auf und ab, eine flache Welle

Oben schlägt der Schneehahn:

Rückweg über die Zehn Kaser. Kleine Gesellschaften von Ringamseln schwätzen hier in der Morgenfrühe. Sehr viele, vielleicht alle Singvögel — Sperlingsvögel —



Schneehuhn

singen in zweierlei Art: ein formfestes lautes Lied, und sie plaudern, schwätzen. Bevorzugt sind beim Schwätzen bestimmte Jahreszeiten: Herbst, Winter und Vorfrühling — es sind die chorsingenden Scharen durchwandernder und überwinternder Vögel. So die winterlichen Schwärme der Wacholderdrosseln, so die durchziehenden Weindrosselscharen im Herbst und Frühjahr, die Zeisige in den hohen Erlen am Bach.

Die Rabenvögel *krakeln* — Krähen, Eichel- und Tannenhäher, Elstern, Dohlen, Kolkraben, von denen man nur Rufe zu hören gewohnt ist, fangen an, in einer ge-

wissen lyrischen Stimmung zu schwätzen. Es ist ein wirres Kauderwelsch von Tönen und Lauten unübertrefflicher Arhythmie modernster Musik, aber immerhin noch maßhaltend im Vergleich zu dem Chaos von Getön und Lärm atonaler menschlicher Weisen.

Der Star scheint überhaupt nur zu plaudern, ebenso der Gimpel. Von andern Sängern wieder, wie Meisen, Baumläufern, Kleiber, Singdrosseln hört man dieses zusammenhängende Plaudern so gut wie nie. Unerwarteterweise schwätzen aber auch große Vögel, denen jeder Gesang abgeht: Fischreiher.



*) Ein kreuzweis durchstrichener Notenkopf bedeutet: Vollgeräusch (hier: das Quaken), 16^o heißt: die Tonlage ist in Wirklichkeit 16 Töne = 2 Oktaven höher.

Aber kehren wir zurück zu den Zehn Kasern. Die Ringdrosseln haben auch ein lautes formfestes Lied: Singdrosselweisen in rauher Froschstimme quakend (s. S. 02).

Und man staunt, daß ein Vogel, genau das Abbild unserer Schwarzamsel, wie eine Singdrossel singt. Doch muß man zugeben, daß zuweilen eine Singdrossel doch Amselmotive hat, auch daß manche Populationen nicht quaken.

Beim weiteren Abstieg singen zwei Alpenmeisen, die eine hoch, die andere merklich tiefer.



Aber wir sehen, daß wir uns geirrt haben: es ist ein und dieselbe Meise, die in aufeinanderfolgenden Liedern in zwei so verschiedenen Tonlagen singt.

Im Berchtesgadener Land.

Wir steigen vom Obersee über die Sagereckwand auf zum Grünsee. Die Wände ringsum hallen hier wider von den gellenden Pfiffen warnender Murmeltiere! Ein Rot-specht-paar lärmt um eine alte Arve. Hier sitzen ihre flüggen Jungen in einem Baumloch und tettern ohne Unterlaß. Und daneben klagt ein Waldschwirrvogel. Aber in dieser Höhe gibt es keine Waldbauesänger mehr, es ist eine Weiden- oder Alpenmeise — ein Beispiel von Parallelen der Vogelstimmen. Es gibt unzählige solche Beispiele der Übereinstimmung von Vogellauten in Klangfarbe, Rhythmen, Tonfiguren, Motiven, ganzen Gesängen — ohne daß etwa Nachahmen oder Spotten vorliegt.

Funtensee und Steinernes Meer.

Hier erwarten uns wieder andere Stimmen. In den Karrenfeldern klappern Zaungrasmücken. Irrtum: es sind abermals Weidenmeisen, die hier wieder anders singen als unterhalb den Zehn Kasern und am nahen Grünsee. Ihr Lied hat, wie das der Zaungrasmücke, eine Vorstrophe mit darauffolgendem lautem Klappern oder Klipprn, wie das auch Kohl- und Sumpfmelise haben (s. S. 06 oben).

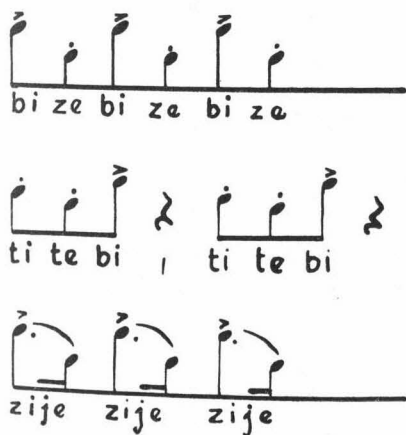
In das Kläffen der Murmeltiere mischt sich aber noch eine Vogelstimme: Grünlinge singen. Auch ihrem Aussehen nach sind es Grünlinge. Aber daß hier oben in



1600 m Höhe Grünlinge singen sollen, ist unmöglich. Es sind Alpenleinzeisige! Immerhin bleibt es erstaunlich, wie in ihrem Gesang die vier Komponenten des Grünfinken wiederkehren — als Parallelen:

das Gickern (Klingeln),
das Düllen (djü ..., düll ...),
die Triller (trürr, zrirr),
schwunschähnliche näselnde bäi!

Den Schweizer Ornithologen geläufig sind der Tour Mayen und der Tour d'Aï gleich neben ihm, im Waadtland, oberhalb dem bekannten Lungenkurort Leysin-Feydey. Der Tour d'Aï ist in der Tat ein Turm, ein Bergklotz — der Mayen ein mächtiges Amphitheater mit steil aufsteigenden Wänden. In diesen haust eine große Kolonie Alpendohlen, ohne Unterlaß rufend und schwätzend — man könnte wirklich meinen, sie unterhielten sich in ihrer Sprache. Neben ihnen bringen anscheinend Kohlmeisen ihren Taktgesang:



Schneefink

Wenn wir aber die Sänger ins Glas bekommen, sind es — Schneefinken mit Kohlmeisengesang! Es ist wieder eine der unerwarteten Parallelen der Vogelstimmen — wie wenn die Natur ihren Spaß daran gehabt hätte, ganz verschiedenen Vogelarten gleiche Melodien zu geben, oder als ob sie in der Erfindung von Gesängen

zuweilen ermüdet wäre — als ob ihre musikalische Fantasie bisweilen versagt hätte, so daß sie die gleiche Komposition mehrmals vergab.

Am Fuß des Aï singen Alpenbraunellen. Aber aus seinen turmhohen Wänden erklingen zarte Liedchen:

160 C-Moll-Dreiklang
ii dii di

160 chromatisch aufwärts
da dwerbisi

160 Dominant-Septakkord
iji ere si ü

Das erstaunliche ist, daß diese kleinen Vögel hier und auch sonst genau in den Tonlagen und Intervallen unseres 5-Linien-Systems singen!

Nun sehen wir den Sänger fliegen: er hat herrlich rote Flügel, wie ein prachtvoll gefärbter Schmetterling. Es ist der Mauerläufer. Er ist der nächste Verwandte unserer einheimischen Baumläufer — aber welche Gegensätze: diese sind unscheinbar grau, das Liedchen des einen, des Gartenbaumläufers, ist ein schlichter Mordent:

f_5 95
di di i i e i di

Das Lied des andern, des Waldbaumläufers, sind eilig abwärtsgehende Töne, koloraturartig, eine Tonleiter mit uns fremden winzigen Tonschritten, so daß z. B. 7 oder gar 10 Töne eine kleine Sekunde ausfüllen.

f_5 95
zi zi si... schüttelnd si
 f_5 a_4
dwüüü

Beide Vögelchen singen auch in den tieferen Gebirgslagen.

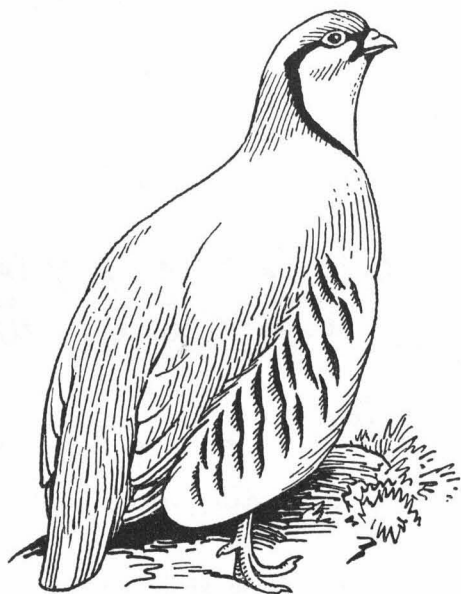
Eingeleitet wird das Liedchen oben von zwei hohen si si, unten endet es mit merkwürdigen dwüd, wie von Zilpzalp oder Fitis, und das ganze Ströphchen dauert knapp eine Sekunde: kaum dringt es an unser Ohr, ist es auch schon beendet, und man denkt, jetzt müßte erst eine Strophe kommen.

Inzwischen ist es Abend geworden. Beim Abstieg, in der Dämmerung, warnt aus einer Fichtendickung lärmend ein Sperlingskauz. Aus einem mit Felstrümmern übersäten buschbestandenen Abhang klingen Kleiberrufe: dwitt, dwitt....: Steinhühner! Sie singen auch auf ihre Weise. Ihr Gesang ist ein sehr eiliges werrewitt, dedede dè:



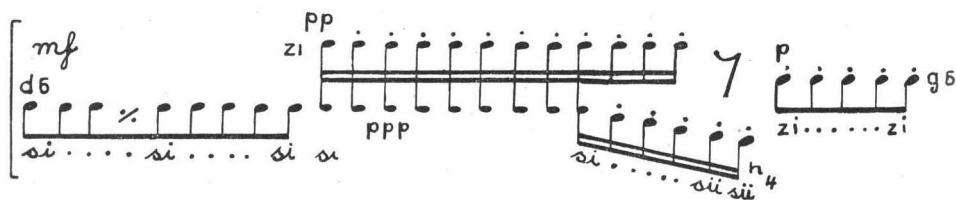
Die größte Mannigfaltigkeit von Vogelstimmen zeigt aber die Cenise (1800 m), von den Genfern fleißig besucht, in Hochsavoyen, über dem Dorf Le Petit Bornand.

Das dortige Unterkunftshaus liegt mitten in diesem ornithologischen Paradies. Zum Fenster herein singen Drosseln und Zitronenzeisige und ruft ein Schwarm Alpendohlen seine birr und ija, in den Karrenfeldern dicht über dem Haus geben Stein- und Schneehühner Laut. In den mit Felsen übersäten Matten singen Steinschmätzer, in den hohen Wänden Schneefinken, Zippammern, Steinmerlen und Alpenflühevögel. Zuweilen fegt ein Turmfalk oder ein Wanderfalk über das Gelände. Hoch am Himmel singt eine Feldlerche — ihr Lied klingt auffallend monoton und melodienarm.



Steinhuhn

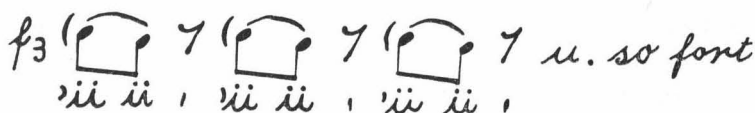
Aber am interessantesten ist der Gesang der zahlreichen Wasserpieper auf der Cenise in seinen Abwandlungen ohne Ende. Als typische Form eines solchen Bergpieperlieds kann man vielleicht ansprechen



Man sieht: die Übereinstimmung mit der Strophe des Wiesenpiepers ist sehr groß, und wo Wasser- und Wiesenpieper an ihren Standorten zusammentreffen (der Wiesenpieper geht in den Mittelgebirgen hoch hinauf, in der Rhön bis 900 m, im Böhmerwald bis 1200 m), kann oft erst das Auge unterscheiden, welche Art singt. Aber das Bezeichnende des Wasserpieperlieds ist, daß die Vögelchen ein Thema unzählige Male variieren, wie wirkliche Komponisten — entfernt zu vergleichen etwa den Beethovenschen Klaviervariationen oder denen der Eroica im letzten Satz oder Franz Schuberts viertem Satz des Forellenquintetts.

Beim Abstieg von der Cenise hören wir in den Fichtenwäldern Wintergoldhähnchen singen — ihre Liedchen sind entschieden etwas anders als die in unseren Mittelgebirgen — erklingen in einem besonderen Dialekt (ein Seitenstück dazu sind die Tannenmeisen des botanisch berühmten Berges Chelmos, im Peloponnes, über der im letzten Krieg unrühmlich bekanntgewordenen Sommerfrische Kalawrita. Auch sie singen in einer ihnen eigentümlichen Mundart).

Vergessen wir auch nicht die Felsenschwalben der Reibwände und der Folaterres, den Rauhußkauz, der nächtelang sein Wiedehopf up up up up singt; die Alpensegler von Solothurn, Bern und Zermatt am Fuß des Matterhorns mit ihrem wiehernden girr und Kanariengeschmetter und -klirren — während ihr nächster Verwandter, unser Mauersegler, nur seine scharfen sii hören läßt. Achten wir auf das Pfeifen der Gemen und Miauen der Steinadler, und auf das Steinkauzsingen des Sperlingkauzes



und auf seinen davon völlig verschiedenen Herbstgesang. Schließlich die Steinkrähen des Engadin und in der spanischen Sierra Nevada, die Alpenlerchen der Balkanländer und die Stimmen der Bartgeier und Gänsegeier (worauf im vorvorigen Jahrbuch ausführlich eingegangen worden ist).

Die auffallendsten Vogelstimmen der Hochalpen sind in den Wänden die Stimmen der Steindohlen und Steinkrähen, des Steinrötels und der Mauerläufer. Hoch in der Luft Wasserpieper, Feldlerche, Alpenbraunelle, Kolkrabe, Miauen des Steinadlers. In den Karrenfeldern die Stimmen von Schnee- und Steinhühnern, Lein- und Zitronenzeisig; im Bergwald Tannenhäher, Rauhuß- und Sperlingskauz.

Wenn die Wände, die Karrenfelder und die felsenerfüllten buschigen Hänge des Hochgebirges als Landschaftsformen recht einheitlich sind — ihre Stimmenwelt hat nur das eine gemeinsam, daß ihre Elemente, Lieder und Rufe, unter sich sehr verschieden sind. Den wirklichen Sängern: Weidenmeise, Alpenbraunelle, Wasserpieper, Mauerläufer, Ringdrossel und Steinmerle steht gegenüber das Schettern der Berglaubvögel, das Jauchzen, Sprechen und Krakeln der Steindohlen und -krähen, der tiefe Baß des Kolkraben, der rauhe Wachtelschlag des Schneehahns, das widdewitt des Steinhahns und das Gocken ihrer Hennen. Auch die Lieder der Hochgebirgssingvögel selbst gehören wieder ganz verschiedenen Typen an. Nehmen wir hinzu das Gellen der Murmanteln und das Pfeifen der Gamsen, so ist das Kunterbunt dieser Stimmen-gesellschaft komplett. Die Natur kennt in ihrem Repertoire keine Schablone. Sie arbeitet in ihren Einfällen unbeirrt und eigenwillig — als freischaffende Künstlerin.

Wie im Hügel- und Tiefland sind es auch in den Alpen ganz bestimmte Örtlichkeiten, in denen der Stimmenbeobachter auf seine Rechnung kommt, d. h. vielerlei auf einmal hört. An andern — den meisten — Stellen ist es still, und im Winter hört man kaum mehr als das Geschrei der Steindohlen und die wuchtigen tiefen korr des Kolkraben. Im Frühjahr und Herbst erscheinen manche Vögel des Tieflandes in großen Höhen: Dorngrasmücken, Trauerfliegenfänger, Binsenrohrsänger, Mehlschwalben — aber sie ziehen stumm.

Wer sich über die Stimmen der Alpenvögel genauer unterrichten will, findet Einzeldarstellungen (kleine Monographien) des Verfassers in drei leicht zugänglichen ornithologischen Zeitschriften:

Bericht des Vereins schlesischer Ornithologen 1926, 1927, 1930/31;

Verhandlungen der Ornithol. Gesellschaft in Bayern 1918, 1928, 1929, 1931;

Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern 1932; sowie bei Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere E. V., München, Jahrbuch 1956 — 21. Band —.

Die Lebensgemeinschaften der Koleopteren im Risserkogelgebiet und ihre Beziehungen zur Umwelt

Von *Gerhard Scherer*, Eisenärztz, Obb.

Für ökologisch-soziologisches Arbeiten eignet sich ganz besonders das Gebirge; hier sind die natürlichen Verhältnisse, außer durch die jahrhundertealte Almwirtschaft, noch wenig gestört, und man hat noch nicht mit einer solchen Vielfalt verschiedenster Faktoren zu rechnen, wie in den von der Kultur beeinflussten Gebieten der Ebene. Auf einem verhältnismäßig kleinen Gebiet der Horizontalen liegen außerdem die Grenzen der vertikalen Stufengliederung sehr nahe beieinander; dies ergibt Gegensätze, wie man sie nirgends sonst auf so kleinem Raum findet, und verlockt deshalb geradezu zu ökologisch-soziologischen Arbeiten.

Mein Interesse galt den Käfern. Was bisher auf diesem Gebiet in Bayern veröffentlicht wurde, ist rein systematischer oder faunistischer Natur; man ging davon aus, die Formenmannigfaltigkeit zu zeigen und möglichst neue Arten zu entdecken. Außer einigen wenigen Listen über bemerkenswerte Funde liegt als größere Arbeit lediglich die Veröffentlichung *Ihssens* (1939) vor. Eine soziologische Erforschung der Käfer unserer Heimat wurde jedoch noch nicht in Angriff genommen. In Österreich bearbeitete *Herbert Franz* (1943) die Tiergesellschaften der Hohen Tauern, er kam hier zu einer Abgrenzung natürlicher Tiergesellschaften. Auf die Frage nach den Faktoren, die diese Assoziationen bestimmen, wurde auch hier keine Antwort gegeben. Die grundlegende Verschiedenheit der Zentralalpen gegenüber den nördlichen Kalkalpen, die mit ihrer geringeren Erhebung keine so klare und wohlabgegrenzte Höhenstufengliederung zulassen, gab mir den Anlaß zu den vorliegenden Untersuchungen. Folgende Hauptprobleme harren ihrer Lösung:

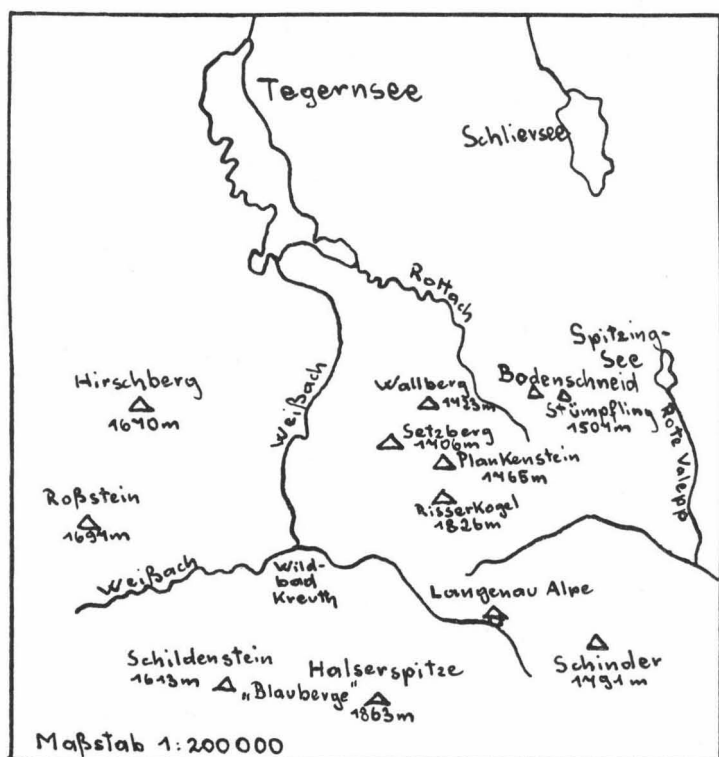
1. Können wir in den Bayerischen Alpen geschlossene Assoziationen feststellen?
2. Decken sich diese Assoziationen mit den Phytoassoziationen, oder welche andere Faktoren sind maßgebend?
3. Wie verhält sich das jahreszeitliche Gepräge dieser Assoziationen?
4. Inwieweit decken sich diese Assoziationen mit denen der Zentralalpen?

Topographie und Geologie

Das Wallberg-Risserkogelgebiet der Bayerischen Alpen ist südlich des Tegernsees gelegen. Im Osten trennt es der Taleinschnitt der Rottach von der Bodenschneid und dem Stümpfling, im Westen der Flußlauf der Weißach vom Hirschberg und Roß- und

Buchstein. Die südliche Begrenzung bildet die „Lange Au“. Wenige Kilometer sind es zur Tiroler Grenze, die sich, nur getrennt durch die „Lange Au“, im Süden auf den Blaubergen hinzieht. Den Kulminationspunkt dieses Gebirges bildet der Risserkogel mit einer Erhebung von 1826 m ü. d. M.; es folgen Wallberg (1722 m), Plankenstein (1765 m) und Setzberg (1704 m).

Übersichtskarte



Geologisch ist das Gebiet besonders gut bearbeitet: Erst im Sommer 1953 wurde das Rieserfernergebiet durch Professor Schmidt-Thomé von der Technischen Hochschule München neu kartiert (Dipl.-Arbeit Frank Fabricius, 1955, Inst. f. Geologie der TH München). Das Wallberg-Risserfernergebiet stellt eine Doppelmulde des Synklinoriums dar, die von den beiden Plattenkalkgipfeln Wallberg und Risserferner begrenzt wird. Der Wallberg erhält sein dachförmiges Aussehen durch eine mehr waagrechte Schichtung des Plattenkalks, steiler erfolgt sie am Risserferner, so daß es hier zu einer scharfen Gratbildung kommt. Das ganze Gebiet bildet ein Musterbeispiel, wie Boden, Oberflächenform und Vegetation in enger Beziehung stehen. Die beiden Plattenkalkgipfel Wallberg und Risserferner sind mit Krummholz bewachsen. Kössenerschichten sind auch hier landschaftsformend am Plankensteinsattel und am Joch

des Gruberecks. Sie stellen als Wasserstauer und Quellhorizonte gutes Weideland dar, in ihnen liegen auch die beiden im Untersuchungsgebiet vorkommenden Karseen, Röthensteiner- und Plankensteinssee. Als kalkige Fazies der Kössenerschichten formt Oberrhätalk sowohl Plankenstein, Schreistein und Hafnerstein (Riff-Fazies) wie auch die Felsen am Nordhang des Setzberges (Massen-Fazies). Liaskalke bilden die sanften Formen des Setz- und Rauhenberges, die so sehr an die Allgäuer Grasberge erinnern.

Aus dem Risserkogelgebiet suchte ich mir vier gut charakterisierte, in edaphischer, kleinklimatischer und botanischer Hinsicht sehr verschiedene Teilgebiete aus, außerdem wurden noch einige weitere Gebietsabschnitte besammelt.

Diese vier Abschnitte aus dem Risserkogelgebiet wählte ich folgendermaßen:

1. Eine Naturwiese: Der vom Plankenstein sich nach Südosten herabneigende Steilhang (1600—1700 m ü. d. M. Abb. 1).
2. Ein Legföhrengehölz: Das vom Risserkogelgipfel südwärts abfallende, mit Krummholzkiefern bewachsene Gebiet (1700—1826 m ü. d. M. Abb. 2).
3. Ein Erlengehölz: Der vom Westgrat des Risserkogels (Ableitenschnaid) zum Röthensteinersee sich herabziehende Nordhang (1460—1700 m ü. d. M. Abb. 3).
4. Einen Ahorn-Fichten-Bergwald: Am Nordostfuß des Setzberges (1400 m ü. d. M. Abb. 4).

Das Klima

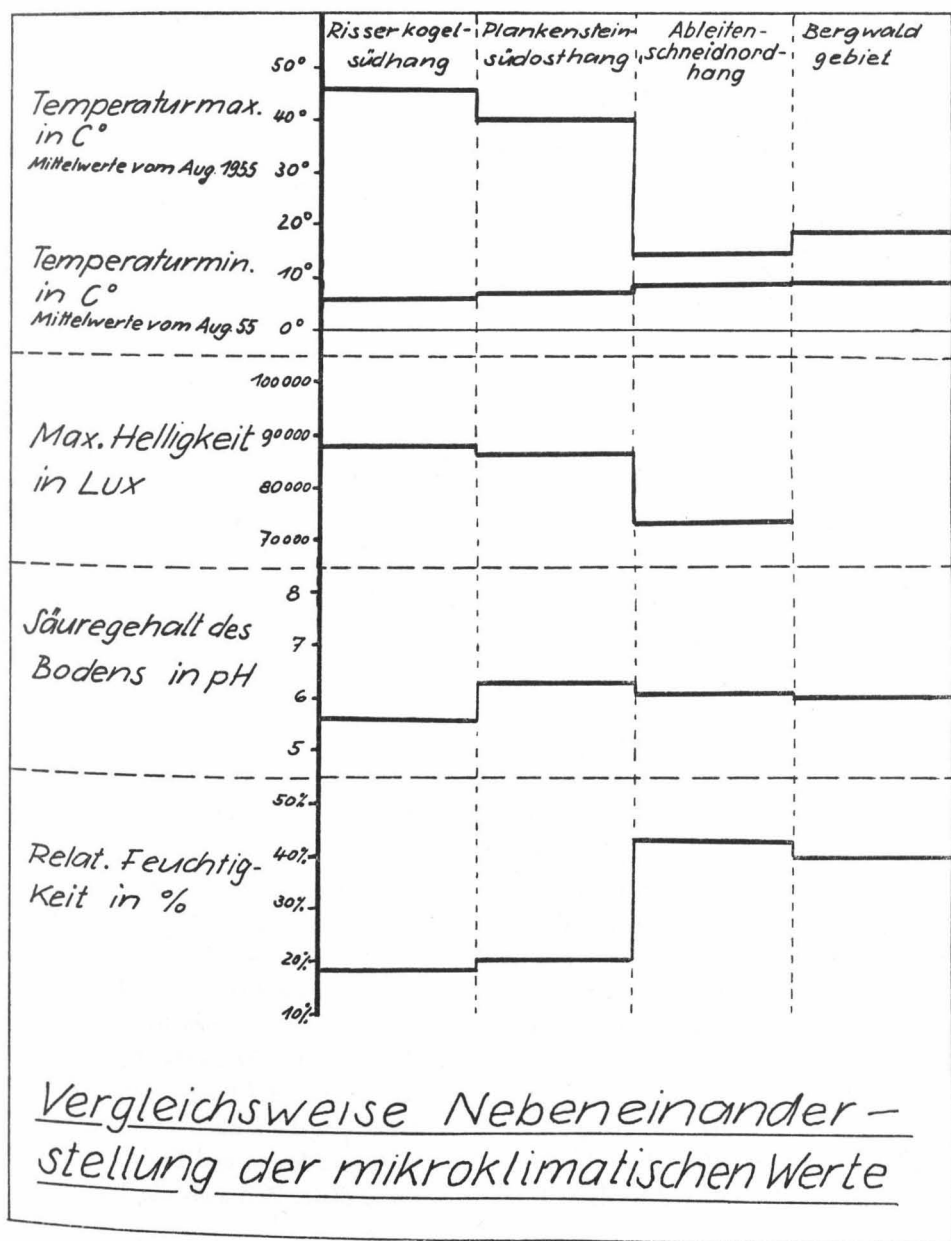
Um der Bedeutung des Klimas, das im Untersuchungsgebiet herrscht, näherzukommen, mußte eine Reihe von Messungen vorgenommen werden. Hier handelt es sich vor allem um das Mikroklima, da dieses ja unmittelbar auf die Tiere wirkt und damit entweder direkt oder über den Umweg der Vegetation zu einem auslesenden Faktor werden kann.

Ich möchte die Klimafaktoren für die einzelnen Gebiete hier gemeinsam behandeln, da sie meistens schwer voneinander zu trennen sind und zueinander in einer zu großen Abhängigkeit stehen.

In kleinklimatischer Hinsicht ergaben sich für die einzelnen Gebietsabschnitte recht verschiedene Bilder, die im folgenden geschildert werden sollen. (Tafel 1.)

1. Plankensteinsüdosthang:

Die Gegensätze des Mikroklimas sind hier sehr schroff; die nach Südosten zeigende Neigung dürfte dafür verantwortlich sein. Zugleich auch die hellen Zinnen des Plankensteins, die diesen Hang krönen. Temperaturhöchstwerte von $+50,0^{\circ}\text{C}$ (22. 8. 1955), $+43,0^{\circ}\text{C}$ (21. 9. 1955) und $+28,75^{\circ}\text{C}$ (1. 4. 1954) wechseln mit Tiefstwerten von $+5,57^{\circ}\text{C}$ (22./23. 8. 1955), $+2,5^{\circ}\text{C}$ (20./21. 9. 1955) und $-6,25^{\circ}\text{C}$ (1./2. 4. 1954) ab. In bezug auf die Helligkeit steht dieser Hang mit 86 000 Lux an zweiter Stelle, die relative Feuchtigkeit erreicht 20%. (Bei der Feuchtigkeit werden im Gegensatz zur Helligkeit die am niedrigsten gemessenen Werte angegeben, da das Hygrometer jederzeit auf annähernd 100% rel. Feuchtigkeit steigen kann, wie umgekehrt das Luxmeter bei einer Verdunklung sofort sinkt.) Hier wie bei dem folgenden Risserkogelsüdhang dürfte die geringe Feuchtigkeit z. T. mit auf das Konto des Windes gehen,



Tafel 1

der leider mikroklimatisch kaum zu erfassen ist, aber gerade im Gebirge einen großen auslesenden Einfluß auf die Tier- und Pflanzenwelt ausübt. Auch apert dieser Hang als erster im Risserkogelgebiet aus, in seinem oberen Drittel rutscht der Schnee infolge der starken Sonneneinstrahlung, der mit Gras bewachsenen Unterlage und der

sehr starken Neigung schon zeitig im Frühjahr ab, so daß ich im Frühjahr 1954 schon Ende März, Anfang April hier arbeiten konnte.

2. Risserkogelsüdhang:

Der Temperaturverlauf weist hier die größte Amplitude auf, Maximalwerte von $+53,75^{\circ}\text{C}$ (21. 8. 1955), $+51,75^{\circ}\text{C}$ (24. 8. 1955) und $+39,50^{\circ}\text{C}$ (17. 9. 1955) stehen Minimumwerten von $+5,50^{\circ}\text{C}$ (20./21. 8. 1955), $+5,50^{\circ}\text{C}$ (24./25. 8. 1955) und $-3,75^{\circ}\text{C}$ (16./17. 9. 1955) gegenüber. Die Helligkeit erreicht hier ein Maximum mit 88 000 Lux, wie die relative Feuchtigkeit hier ein gemessenes Minimum von 18% erfährt.

3. und 4. Ableitenschneidnordhang und Bergwald:

Einen weitaus ausgeglicheneren Temperaturverlauf hat dagegen der Nordhang, der sich von der Ableitenschneid (Westgrat des Risserkogels) zum Röthensteinersee herabzieht. Dieser Hang ist infolge seiner geringen Sonneneinstrahlung, seines Bewuchses mit *Alnus viridis* und *Salix arbuscula* im Temperaturverlauf weitaus der ruhigste. Seine Neigung nach Norden, wie auch der zum Teil über zwei Meter hohe Staudenbewuchs verursachen ein Mikroklima ähnlich dem des Waldgebietes nordöstlich des Setzberges, bewachsen mit *Acer pseudoplatanus* und *Picea excelsa*, weshalb ich auch beide gemeinsam behandeln möchte. In beiden Biotopen ist auch eine meist gut entwickelte Hochstaudenflur vorhanden. Im Erlengehölz liegen die Temperaturmaxima mit $+14,5^{\circ}\text{C}$ (23. 8. 1955) etwas niedriger als im Bergwald mit $+17,5^{\circ}\text{C}$ (23. 8. 1955). Bei ersterem dürfte sich hier die höhere Lage als auch die starke Neigung nach Norden bemerkbar machen, was den Minima wieder zugute kommt ($+8,25^{\circ}\text{C}$: 23./24. 8. 1955), da die schwere kalte Nachtluft in den Seekessel abrutscht. Das Waldstück zeigt Minima von $+7,0^{\circ}\text{C}$ (23./24. 8. 1955) und $+6,0^{\circ}\text{C}$ (24./25. 8. 1955). Die kleine Amplitude der Temperaturverlaufskurve ist der schützenden Wirkung des Strauch- und Baumbewuchses wie auch der geringen Sonneneinstrahlung durch die Nord- bzw. Nordostlage zuzuschreiben. Die größte gemessene Helligkeit betrug am Ableitenschneidnordhang nur 73 000 Lux. Vom Bergwald fehlen mir Luxmessungen, da ich 1955 das Luxmeter nicht mehr zur Verfügung hatte. Die relative Feuchtigkeit erreicht in diesen beiden Gebieten ihre höchsten Werte. So wurden im Erlengehölz 43%, im Bergwald 40% relative Feuchtigkeit gemessen. Einmal macht sich der Deckungsgrad der Bäume bemerkbar, im Erlengehölz zudem der Nordhang. Auch apert das Erlengehölz als letztes aus, so war hier 1954 und 1955 Mitte Juni die Schneedecke noch geschlossen und Ende Juni waren noch Schneeflecken vorhanden; deshalb fehlen mir von dieser Zeit auch die Temperaturmessungen.

Der Boden

Der Boden des Plankensteinsüdosthanges ist dicht zusammengelagert und entbehrt einer lockeren Struktur. Die Niederschläge führen die Ca-Ionen der Oberfläche in die Tiefe, so daß die Wasserstoffionenkonzentration auf einen pH von 6,3 steigt. Hierauf ist die kompakte Beschaffenheit des Bodens zurückzuführen. Die A_0 -Schicht ist schwach entwickelt und erreicht höchstens 5 cm, ihr folgt ein 10—25 cm

tiefer A_1 -Horizont, dessen oberste Schicht von Wurzeln durchzogen wird, womit dieser A_1 -Horizont eine Zweiteilung erfährt. Die Bestandteile sind sehr fein verteilt, daher weist der Boden im nassen Zustand eine schmierige Beschaffenheit auf, die das Sieben bei Regen oder nach Regenwetter unmöglich machte. Die Farbe ist im feuchten Zustand dunkelbraun, z. T. grau oder grauschwarz und zeigt bei Trockenheit eine bedeutende Aufhellung. Der Humusschicht gesellen sich nach unten Kalksteinbrocken bei, bis sie in den aus Geröll bestehenden Untergrund übergeht.

Am Risserkogelsüdhang überwiegt der schlechtzersetzte Rohhumusanteil. Die Farbe des Bodens ist in der obersten Schicht rotbraun und geht nach unten in Schwarzbraun über. Der A_0 -Horizont erreicht durch den Bestandesabfall von *Pinus mugo* und *Erica carnea* eine Höhe bis zu 10 cm. Die A-Schicht kann eine Mächtigkeit bis zu einen halben Meter erreichen und besteht in der Hauptsache aus Rohhumus; erst in größerer Tiefe tritt feinzersetzter Humus auf, der dann mit Kalksteinbrocken des Gerölluntergrundes vermischt ist, um schließlich in letzteren überzugehen. Die Wasserstoffionenkonzentration der oberen 15 cm erreicht im Durchschnitt einen pH-Wert von 5,6.

Die Bodenbeschaffenheit des Erlengehölzes am Ableitenschneidnordhang ist sehr ähnlich der des Ahorn-Fichten-Bergwaldes am Nordostfuß des Setzberges. Der A_0 -Horizont erreicht in beiden Gebieten 3 cm. Die A_1 -Schicht besteht aus äußerst feinem Humusmaterial und gewinnt am Ableitenschneidnordhang eine Mächtigkeit von höchstens 25—30 cm, wo meistens dem Humus schon früher Felsbrocken des Untergrundes beigemischt sind. Im Bergwald ist die A_1 -Schicht bedeutend tiefer. Von hier erfolgt der Übergang in Schotter und Fels. Auch hier ist keine Ausbleichung des unteren Teiles des A-Horizontes festzustellen, so daß ein A_2 -Horizont fehlt. Im feuchten Zustand ist die Farbe schwarz mit samtartiger Beschaffenheit, im trockenen grau bis schwarz und staubförmig. Ebenfalls sehr übereinstimmend ist die Azidität des Bodens beider Gebiete mit einem durchschnittlichen pH von 6,03 im Bergwald und 6,05 am Ableitenschneidnordhang.

Die Vegetation

Das Risserkogelgebiet mit einer geringen Gipfelhöhe (Risserkogel 1826 m ü. d. M.) gehört fast ausnahmslos der subalpinen Stufe an. Die Vegetationsstufen überschneiden sich jedoch in der Vertikalen infolge der Taleinschnitte, die das Risserkogelgebiet so vielgestaltig erscheinen lassen. Erhebt es sich im Süden von der Talsohle der „Langen Au“ bis zu seiner höchsten Erhebung in einer Flucht, so zerschneiden es im Norden die Täler, die sich von der Rottach zur Röthensteinalm über den gleichnamigen See zum Plankensteinsattel und etwas weiter östlich über die Plankensteinalm und Riederackalm ebenfalls hier heraufziehen. Nördlich des Röthensteinersees (1459 m ü. d. M.) herrscht am Südhang des Röthensteins lockerer Fichtenwald vor, während südwärts Erlen und Weiden sowie auf dazwischenliegenden Kalkfelsen Legföhren den Nordhang zur Ableitenschneid hinauf bedecken.

Die vier näher untersuchten Areale des Risserkogelgebietes sind die Folge einer ungestörten Vegetationsentwicklung: weder Beweidung noch Forstwirtschaft oder andere menschliche Einflüsse änderten hier die natürliche Sukzession.

1. Plankensteinsüdosthang:

Blaugrashalde (*Seslerieto-Semperviretum*)

Vorherrschende Pflanzen: *Carex sempervirens* (dominant), *Sesleria varia*, *Helianthemum grandiflorum*, *Erica carnea*, *Globularia nudicaulis*, *Scabiosa lucida*, *Biscutella laevigata*, *Carduus defloratus*, *Campanula Schenckzeri*. Auf Felsen, die dazwischen eingestreut sind, *Daphne striata*, *Primula auricula* und *Gentiana clusii*.

Pflanzensoziologisch stellt dies eine Mischsoziation aus Pflanzen der steilen und trockenen Fels- und Schutthänge sowie zugleich auch eine Dauergesellschaft dar, da infolge des lockeren Untergrundes und der starken Neigung eine Weiterentwicklung nicht möglich ist. Diese Naturwiese hat im Risserkogelgebiet das thermophilste Gepräge und bildet den Übergang von der subalpinen zur unteren alpinen Stufe.

2. Risserkogelsüdhang:

Latschengehölz (*Pinetum mugii*)

Die Krummholzstufe bildet hier das Endglied einer Entwicklung, die vom Geröll über die *Daphne striata-Erica carnea*-Assoziation zum *Pinetum mugii* (*Pinus mugo-Erica carnea*-Assoziation) stattgefunden hat. Die *Daphne striata-Erica carnea*-Assoziation ist zum Teil zwischen den Legföhrenbeständen noch vorhanden. Einige kümmerliche von Wind und Schnee zerzauste Fichten sind dem Latschengehölz bis zum Gipfel hinauf eingestreut. Im Gegensatz zum Risserkogelsüdhang wird der Nordhang des Risserkogelgipfels von der *Pinus mugo-Rhododendron hirsutum*-Assoziation gebildet, so daß sich während des Anstieges zum Risserkogel, der sich auf dessen Westgrat hinzieht, geradezu ein Schulbeispiel darbietet von der *Pinus mugo-Erica carnea*-Assoziation, die Südexposition bevorzugt und der *Pinus mugo-Rhododendron hirsutum*-Assoziation mit Vorliebe für Nordhänge.

3. Ableitenschneidnordhang:

Erlengehölz (*Alnetum viridis*)

Vorherrschende Pflanzen: *Alnus viridis*, *Salix arbuscula* (beide dominant), *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*, *Adenostyles albifrons*, *Chaerophyllum Villarsii*, *Aconitum napellus*, *Gentiana asclepiadea*, *Senecio Fuchsii*. Auf dazwischen eingestreuten Kalkfelsen *Pinus mugo*, *Rhododendron hirsutum* und *Asplenium viride*.

Das Erlengehölz gehört der subalpinen Stufe an und erstreckt sich über den ganzen Hang vom Röthensteinersee bis zur Ableitenschneid aufwärts; *Alnus viridis* und *Salix arbuscula* sind dabei mengenmäßig etwa gleich stark vertreten. Den Unterwuchs bildet eine Hochstaudenflur, welche aber zum Teil nicht so gut entwickelt ist wie im Bergwald. Die lange Schneebedeckung dieses Steilhanges hat zum Teil unter den Erlen Schneebodencharakter im Gefolge; so blühen unter den Erlen zwischen tiefeingebetteten Felsblöcken anfangs Juli noch Soldanellen.

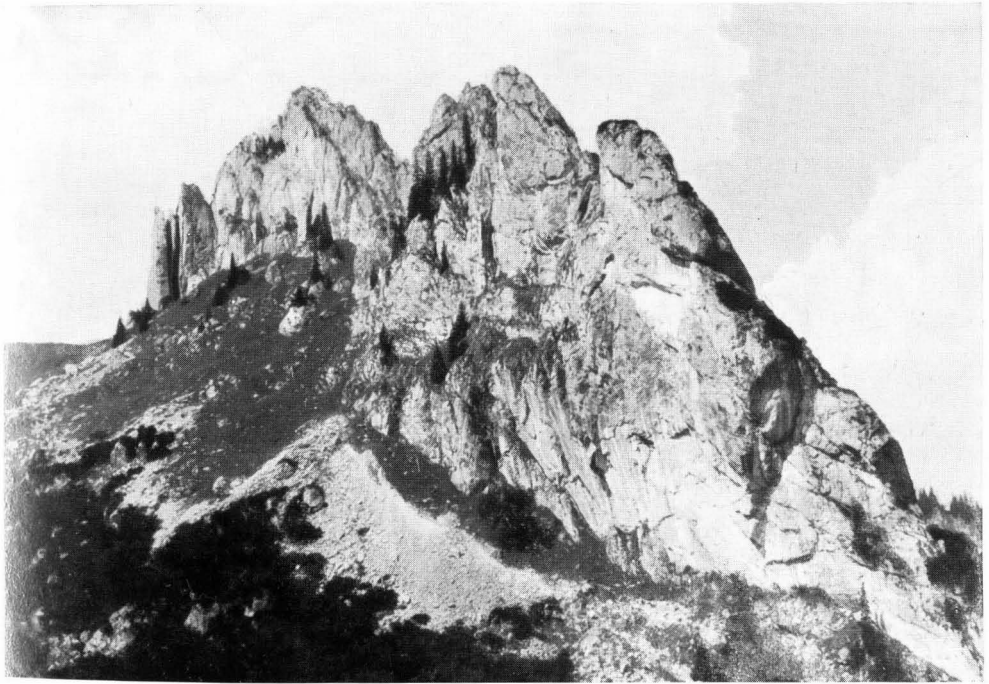


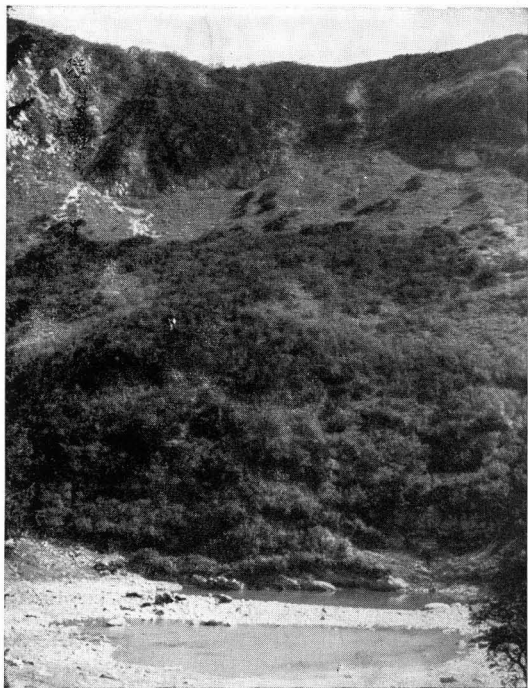
Abb. 1 Plankenstein mit Südosthang

Aufn. Dr. Scherer, Eisenärzt, Obb.



Abb. 2 Risserkogelgipfel mit Südhang

Aufn. Dr. Scherer, Eisenärzt, Obb.



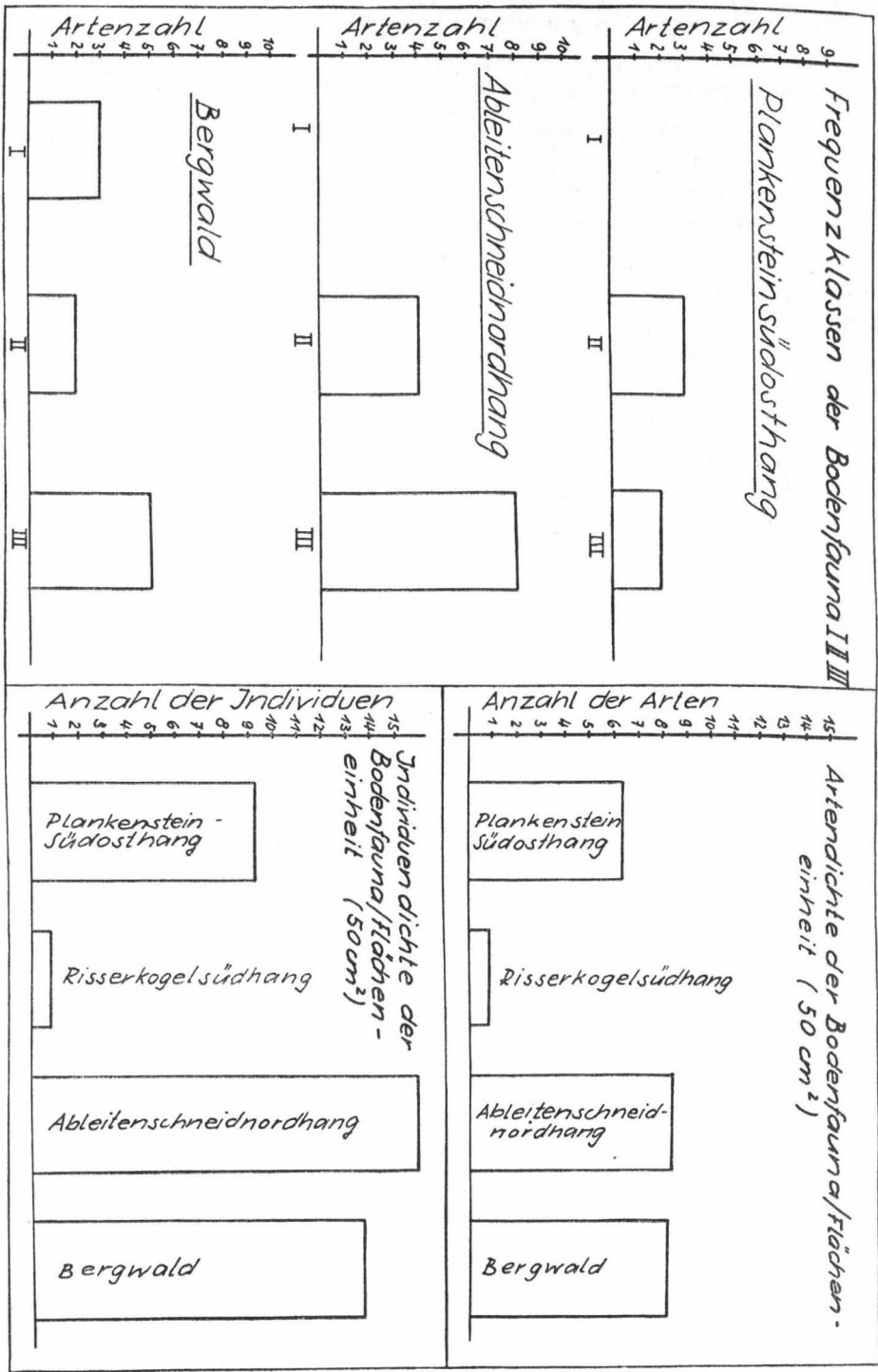
*Abb. 3 Röthensteinersee mit Ableitenschneid-
nordhang*

Aufn. Dr. Scherer, Eisenärzt, Obb.



Abb. 4 Bergwald am Nordostfuße des Setzberges mit Hochstaudenflur

Aufn. Dr. Scherer, Eisenärzt, Obb.



Tafel 2

4. Ahorn-Fichten-Bergwald am Nordostfuß des Setzberges:

Vorherrschende Pflanzen: *Acer pseudoplatanus*, *Picea excelsa*, *Senecio Fuchsii*, *Adenostyles albifrons*, *Gentiana asclepiadea*, *Aconitum vulparia*, *Veratrum album*, *Paris quadrifolia*, *Senecio alpinus*, *Stachys alpinus* und *Aspidium Filix mas*.

Auch dieses Gebiet ist noch der subalpinen Stufe zuzurechnen. Die Baumschicht stellt einen nicht zu dichten Bestand von *Acer pseudoplatanus* und *Picea excelsa* dar. Sehr gut ausgebildet ist die Hochstaudenflur mit den beiden Dominanten *Senecio Fuchsii* und *Adenostyles albifrons*.

Die Lebensgemeinschaften

Die Erfassung der Käferfauna der einzelnen Teiluntersuchungsgebiete des Risserkogels wurde unter Berücksichtigung der Dominanz- und Frequenzverhältnisse durchgeführt.

Bei der Dominanz (relative Abundanz) der Käferfauna werden vier Unterteilungen vorgenommen: I. Dominanten, das sind Tiere, die über 50%, II. Subdominanten, die 2—50%, III. Rezedenten, die 1—20% und IV. Subrezedenten, die nur 1% der Gesamtkäferfauna darstellen.

Die Frequenz (Bestandeskonstanz, Flächendichte) besagt, an wieviel getrennten Stellen in demselben Bestand eines speziellen Biotops eine Art vorkommt. Auch hier erfolgen vier Unterteilungen: I. sehr dicht, d. h. diese Arten treten in 75—100%, II. dicht, diese in 50—75%, III. zerstreut, diese in 25—50% und IV. vereinzelt, diese treten in 0—25% der genommenen Proben in ein und demselben Biotop auf. Diese Einteilung erfolgt größtenteils nach Tischler (1949).

Aus der systematischen Liste, wie aus den Faunenlisten der einzelnen Teilgebiete, in denen die Dominanz- und Frequenzverhältnisse berücksichtigt wurden, die hier leider aus Raumangel nicht gebracht werden können, läßt sich erkennen, daß kaum eine Art der gefundenen Koleopteren über das ganze Untersuchungsgebiet gleichmäßig verteilt ist. Wie die Dominanztabellen zeigen, dominieren einzelne Arten in ihrem zahlenmäßigen Auftreten über andere. Diese Arten sind aber nicht allein dadurch charakterisiert, daß sie in diesem Bestand individuenmäßig die Spitze halten, sondern daß sie auch jeweils gleichmäßig häufig auftreten (Frequenz). Die einzelnen untersuchten Gebiete des Risserkogels unterscheiden sich somit in der Zusammensetzung ihrer Käferfauna nicht nur quantitativ, sondern qualitativ sehr stark. Von den Tieren der ersten drei Dominanzklassen des Ableitenschneidnordhanges und Plankensteinsüdosthanges treten von insgesamt 45 Arten lediglich vier in beiden Standorten auf, bei Berücksichtigung der Frequenzverhältnisse dagegen ist keine Spezies diesen beiden Arealen gemeinsam. Bei einer Versuchsdauer von drei Sommern kann es sich nicht um Zufallsergebnisse handeln, wofür auch vor allem Frequenzverhältnisse sprechen.

Je einheitlicher eine solche Assoziation ist, um so mehr Arten finden sich in den ersten drei Frequenzklassen (Tafel 2). Je öfter eine Art an ein und demselben Standort gefunden wird, um so mehr kann man damit rechnen, daß sie zu den stenöken Tieren dieses Gebietes zu zählen ist. Je mehr solche stenöke Tiere eine Gesellschaft aufzu-

weisen hat, um so geschlossener ist die Assoziation. Je vorteilhafter die Lebensbedingungen sind, um so mehr Tiere werden sich in den ersten drei Frequenzklassen finden, und je extremer die Lebensbedingungen eines Standortes sind, desto geringer werden die ersten drei Frequenzklassen besetzt sein. In den ersten drei Frequenzklassen der Bodenfauna des Ableitenschneidnordhangs mit günstigen Umweltsbedingungen befinden sich elf, in denen des Bergwaldes mit fast gleichen Bedingungen zehn Arten; die Bodenfauna des Plankensteinsüdosthanges, der extremere Umweltsverhältnisse bietet, stellt lediglich fünf Arten, die mit einer Frequenz von über 25% auftreten. Die Dominanten einer solchen Assoziation können dann bei extremen Umweltsverhältnissen, da sie diesen gut angepaßt sind und infolge geringerer interspezifischer Konkurrenz, sehr stark über die anderen vorherrschen. *Lathrobium longulum* (dominant) der Bodenfauna ist am extrem trockenen Plankensteinsüdosthang doppelt so zahlreich vertreten wie *Atheta melanocera* (dominant) am Ableitenschneidnordhang. Auch dominieren am Plankensteinsüdosthang von den Koleopteren der Bodenfauna *Pterostichus strenuus*, *Trichotichnus laevicollis*, *Quedius paradisiannus* und *Sipalia circellaris* verhältnismäßig stärker über die anderen als *Aphodius mixtus*, *Atheta pagana*, *Trechus cardioderus*, *Quedius dibius* und *Quedius alpestris* am Ableitenschneidnordhang. Betrachtet man die Frequenzverhältnisse (Tafel 2), so verhalten sich die ersten drei Frequenzklassen des Plankensteinsüdosthanges zu denen des Ableitenschneidnordhanges und Bergwaldes wie 5 : 11 : 10. Man kann also sagen, die Assoziation des Plankensteinsüdosthanges ist etwa nur halb so einheitlich wie die des Ableitenschneidnordhanges und Bergwaldes. Eine schöne Bestätigung der Thienemannschen biozönotischen Grundprinzipien: „Vielseitige Lebensbedingungen ermöglichen hohe Artendichte mit jeweils geringen Individuenzahlen. Einseitige Bedingungen führen zu Artenarmut, die einzelnen Arten zeigen dafür größeren Individuenreichtum.“

Die große Arten- und Individuenarmut in der Bodenschicht des Risserkogelsüdhanges läßt überhaupt keine Koleopterenassoziation feststellen.

Sehr einheitlich ist auch die Assoziation der Bodenfauna im untersuchten Bergwald. Die ersten drei Frequenzklassen weisen von den untersuchten Gebieten am Risserkogel, wie oben schon erwähnt, fast dieselbe Anzahl von Arten auf, wie am Ableitenschneidnordhang. Vergleicht man die auftretenden Arten der ersten drei Frequenzklassen des Bergwaldes mit denen des Ableitenschneidnordhanges, so sind den beiden Gebieten 50% der auftretenden Arten gemeinsam. Es handelt sich also hier um die gleiche Koleopterengesellschaft wie dort. Dies kann als Beweis dafür gelten, daß Koleopteren-gesellschaften gleicher oder fast ähnlicher Zusammensetzung auf räumlich verschiedenen Biotopen vorkommen.

Auch in der Gras- und Strauchschicht lassen sich Lebensgemeinschaften feststellen. Am Plankensteinsüdosthang treten sieben Arten in mehr als fünfundzwanzig Prozent aller Proben auf. *Crepidodera melanostoma* wird mit einer Frequenz von dreiundachtzig Prozent gefunden, wird aber individuenmäßig von *Miarus graminis* und *Rhynchaenus fagi* überflügelt. Auch hier kann man von keiner großen Einheitlichkeit der Assoziation auf diesem steilen Südosthange sprechen.

Ausgesprochen arm an Arten und an Individuen ist die Käferfauna des oberen Teiles der Ableitenalm. Größeren Artenreichtum als letztere hat dagegen schon wieder die Fauna der Grasschicht des Röthensteins aufzuweisen.

Die Koleopterengesellschaft der Strauchschicht des Ableitenschneidnordhanges wird von *Phytodecta pallidus* und *Phyllodecta polaris* beherrscht; auch *Phytodecta Holdhausi*, *Phytodecta interpositus* und *Anthophagus omalinus* sind sehr stark vertreten. Ihnen bieten die Weiden und Erlen dieses Hanges die besten Entfaltungsmöglichkeiten.

Die Koleopterengesellschaft des Latschengehölzes am Risserkogelsüdhang wird durch Arten bestimmt, die für ein Vorkommen auf Nadelholz charakteristisch sind.

Auch in der Artenzusammensetzung der Aaskäfer zeigt sich, wenn auch nur schwach, eine gewisse Ordnung. *Silpha tyrolensis* geht nicht auf den Plankensteinsüdosthang über, obwohl sie auf gleicher Höhe, direkt benachbart, ein sehr zahlreiches Vorkommen hat. *Thanatophilus rugosus* fehlt dem Ableitenschneidnordhang wie auch dem Bergwald. *Oceoptoma thoracicum* wurde am Ableitenschneidnordhang nur zweimal, im Bergwald gar nicht gefunden. *Atheta melanocera* ist für die beiden letztgenannten Gebiete charakteristisch.

Berücksichtigt man die individuen- und artenmäßige Verteilung der aufgesammelten Spezies, so lassen sich im Untersuchungsgebiet folgende Assoziationen feststellen:

1. Plankensteinsüdosthang:

- a) Bodenschicht: *Lathrobium longulum*-Gesellschaft der sonnigen Grashalden.
- b) Grasschicht: *Crepidodera melanostoma*-*Miarus graminis*-Gesellschaft der Blaugrashalden.
- c) Aasfauna: *Thanatophilus rugosus*-Gesellschaft der sonnigen subalpinen Gebiete.

2. Risserkogelsüdhang:

- a) Legföhrenfauna: *Anthonomus varians*-Gesellschaft der Legföhren.
- b) Aasfauna: *Thanatophilus rugosus*-Gesellschaft der sonnigen subalpinen Gebiete.

3. Ableitenschneidnordhang:

- a) Bodenschicht: *Quedius dubius*-Gesellschaft der feucht-schattigen subalpinen Böden. (*Atheta pagana* wurde nicht berücksichtigt, da *Quedius dubius*, zwar in der Form *montanus*, in derselben Assoziation in den Zentralalpen ebenfalls sehr regelmäßig auftritt, dagegen *Atheta pagana* dort nicht gefunden wurde.)
- b) Grasschicht: *Anthobium alpinum*-Gesellschaft der feucht-schattigen subalpinen Nordhänge.
- c) Strauchschicht: *Phytodecta pallidus*-Gesellschaft der subalpinen Erlen-Weiden-Gehölze.
- d) Aasfauna: *Catops tristis*-Gesellschaft der feucht-schattigen subalpinen Gebiete.

4. Bergwald:

- a) Bodenschicht: *Quedius dubius*-Gesellschaft der feucht-schattigen subalpinen Böden.
- b) Hochstaudenflora: *Chrysochloa cacaliae*-Gesellschaft der subalpinen Hochstaudenfluren.

Die verantwortlichen Faktoren

Bei der Betrachtung der Umweltbedingungen der Koleopteren und Koleopteren-gesellschaften stößt man auf einen ganzen Komplex für die Vegetations- wie auch Faunenentwicklung äußerst wichtiger Faktoren, die in ihrem Zusammenwirken das Milieu schaffen, das den einzelnen Gesellschaften das Entstehen und ihre Existenz ermöglicht. Einerseits sind die geographische Lage, der geologische Bau des Untergrundes, die groß- und kleinklimatischen Faktoren am heutigen Bild der Flora und Fauna maßgebend beteiligt, andererseits historische Gründe wie die Auswirkungen der Eiszeit und die postglazialen Klimaveränderungen. Von dem Ablauf der Lebenserscheinungen der Bodenorganismen, also des Edaphons, und ihren Auswirkungen auf die Vegetation, wissen wir nur erst sehr wenig. Zahlreiche Untersuchungen an ähnlichen Standorten in Zusammenarbeit mit Pflanzensoziologen, Klimatologen und Bodenkundlern könnten hier Erkenntnisse bringen, die auch für die Wirtschaft und den Naturschutz wichtig sind.

Beziehungen zur Vegetation scheinen nahezuliegen. Untersuchungen verschiedener Autoren wie Herbert Franz (1943) und Lars Brundin (1934) versuchen dies zu bestätigen. Doch schon Franz (1943) erwähnt u. a., daß die Fauna der Bodenschicht des *Alnetum viridis* der der Krummholzbestände und der der Alpenrosengesellschaft in den Hohen Tauern ähnelt, und er vermutet, daß dies auf ähnliche Boden- und Kleinklimaverhältnisse zurückzuführen sein dürfte. Dem Erlengeholz des Ableitenschneidnordhangs (ca. 1460—1690 m) sind einige Wiesen, stark durchsetzt mit *Anemone alpina*, eingestreut; infolge des hohen Grases, der starken Nordneigung des Hangs und der damit verbundenen sehr geringen Sonneneinstrahlung ist die Wiese stets mit Tau bedeckt und feucht, es herrschen deshalb hier dieselben mikroklimatischen Verhältnisse wie zwischen und unter den Hochstauden des Erlengeholzes selbst. Hier auf diesen Wiesen unterscheidet sich deswegen die **Koleopterengesellschaft des Bodens** auch nicht von der des Erlengeholzes. Sie wurde daher auch nicht gesondert erfaßt. Dies kann als ein Beispiel dafür angesehen werden, daß die Zusammensetzung einer Käfergesellschaft der Bodenfauna nicht von der Phytoassoziation abhängt. Hoffte ich bei der Untersuchung der Bodenfauna des Ahorn-Fichten-Bergwaldes am Nordostfuß des Setzberges (ca. 1400 m) eine diesem Wald typische Koleopterenassoziation zu erhalten, so zeigte sich, daß sie die gleiche war wie die Bodenassoziation des Erlengeholzes am Ableitenschneidnordhang. Es ist dies, wie wir später sehen werden, auf die ähnlichen mikroklimatischen und edaphischen Verhältnisse im Bergwald unter den Hochstauden zurückzuführen. Wie schlagartig sich andererseits die Käfergesellschaft bei anderen mikroklimatischen und edaphischen Verhältnissen ändert — letztere Ursachen haben auch eine Änderung der Phytoassoziation im Gefolge — zeigt ein Beispiel am Nordostfuß des Setzberges. Nur einige Meter neben den Hochstaudenfluren des Bergwaldes befindet sich eine Waldwiese, eine *Plantago-Crepis-Leontodon*-Weide. Kein einziges Tier der hier benachbarten Hochstaudenflur ist zu finden. Diese Waldwiese zeigt infolge ihres trockeneren Charakters eine vollkommen anders geartete phyto- und zoosoziologische Zusammensetzung. Auch ist die Individuen- und Artendichte sowohl in der Bodenschicht des Ableitenschneidnordhangs als auch in der des Bergwaldes am

höchsten. Die Individuen- wie auch die Artendichte der Bodenschicht des Plankensteinsüdosthanges erreicht diese vorhergehende Höhe nicht, auch ist die artliche Zusammensetzung eine andere. Leider hat dieses *Seslerieto-Semperviretum* keine vergleichbare Komponente im Untersuchungsgebiet. Auch die geringe Besetzung der ersten drei Klassen in der Frequenztabelle (Tafel 2) läßt auf eine wenig einheitliche Assoziation schließen. Noch mehr ins Extreme geht die Bodenfauna des Risserkogelsüdhanges. Hier läßt sich in der Bodenschicht unter den Krummholzkiefern überhaupt keine Lebensgemeinschaft mehr feststellen.

Der Temperaturverlauf im Erlengehölz wie auch im Bergwald ist weitaus der ausgeglichene im Untersuchungsgebiet und erreicht nie eine bedeutende Höhe. An einem wolkenlosen Tag, am 23. 8. 1955, wurde am Boden des Erlengehölzes $+ 14,5^{\circ}\text{C}$ und zwischen den Hochstauden des Bergwaldes am selben Tag $+ 17,5^{\circ}\text{C}$ Höchsttemperatur gemessen, die Minima betrugen vom 23. 8. auf 24. 8. 1955 im Erlengehölz $+ 8,25^{\circ}\text{C}$ und $+ 7,0^{\circ}\text{C}$ auf dem Waldgrundstück. Dagegen betrugen die Höchstwerte vom Plankensteinsüdosthang am 22. 8. 1955 $+ 50,0^{\circ}\text{C}$ und am 21. 8. 1955 $+ 53,75^{\circ}\text{C}$ am Risserkogelsüdhang (vgl. S. 7). Parallelen zwischen dem Temperaturverlauf und der Artenverteilung, ihrer Arten- und Individuendichte, zeigen sich, doch stellt die Temperatur nicht die einzige Klimakomponente dar (Tafel 1).

Die Sonneneinstrahlung hängt stark von der Exposition und der Art des Pflanzenbewuchses ab. Südhänge, wie der Plankensteinsüdosthang und der Risserkogelsüdhang weisen die höchsten Luxzahlen im Untersuchungsgebiet auf (S. 7 u. Tafel 1). Da die Strauchschicht fehlt, gewährt die Vegetation der Sonneneinstrahlung am Plankensteinsüdosthang ungehindert Zutritt. Die hellen Oberrhätalkalfelsen wie auch die Schotterfelder sorgen für Reflexion und Wärmespeicherung und somit für eine Erhöhung der Wärmewirkung. Auch die Krummholzbestände des Risserkogelsüdhanges hindern die Sonneneinstrahlung wenig. Die Nordneigung des Ableitenschnaidnordhanges wie auch der Erlen- und Weidenbewuchs mit seiner zusätzlichen Schattenwirkung setzen die Sonneneinstrahlung stark herab. Ähnlich verhält es sich wieder im Bergwald am Nordostfuß des Setzberges, seine Nordostlage, wie der Ahorn- und Fichtenbewuchs, schaffen verwandte Verhältnisse.

Die beiden vorgenannten Klimakomponenten laufen der sehr ausschlaggebenden Feuchtigkeit parallel. Diese ist wiederum abhängig von der Zusammensetzung des Bodens, der Bodenprofiltiefe und der Exposition (vgl. S. 9). Letztere Faktoren bieten gewissen Pflanzen, denen dieser Boden mit seinen Eigenschaften zuträglich ist, geeignete Wachstumsbedingungen. Südhänge sind, wie schon erwähnt, infolge der Sonneneinstrahlung trockener als Nordhänge. Böden mit größerer Profiltiefe können mehr Wasser aufnehmen als solche mit geringerer Tiefe. Solche mit tieferem Bodenprofil bieten wieder Stauden und Bäumen mit größerer Wurzeltiefe Gelegenheit zum Gedeihen, diese beschatten den Boden, was wiederum die Verdunstung herabsetzt. Im Ahorn-Fichten-Bergwald am Nordostfuß des Setzberges bietet ein tieferes Bodenprofil Fichte und Ahorn Gelegenheit zum Wurzelfassen, während am Ableitenschnaidnordhang mit geringerer Bodentiefe Erlen ihre Wurzeln flach über den

Boden senden. Bei letzterem trägt jedoch auch noch die starke Nordneigung zur Durchfeuchtung bei. Die Baum- und Strauchvegetation wird natürlich im Untersuchungsgebiet auch noch stark von der Höhenlage beeinflusst. Die Feuchtigkeit wird in den beiden letztgenannten Gebieten ferner noch durch eine lange Schneebedeckung gefördert. Diese wieder begünstigt das Entstehen einer Hochstaudenflora, wie sie für solche Örtlichkeiten in der subalpinen Stufe charakteristisch ist. Diese Hochstauden, wie auch das Laub von Erle, Weide und Ahorn verrotten zu einem lockeren und nährstoffreichen Boden. Zwischen den Hochstauden des Bergwaldes und denen des Ableitenschneidnordhanges wie auch zwischen den Gräsern des letzteren liegt die relative Feuchtigkeit meist um 80%; die geringsten hier gemessenen Werte betragen im Bergwald 40% und im Erlengehölz 43%. Das scheinen optimale Bedingungen für das Gedeihen einer Käfergemeinschaft zu sein, deren Zusammensetzung am einheitlichsten im Gebiete und deren Individuen- und auch Artendichte am größten ist (vgl. Tafel 2). Die Bodenprofiltiefe des Plankensteinsüdosthanges ist gering, die Sonneneinstrahlung ist außerdem, wie schon erwähnt, durch die Südostexposition sehr hoch. Beide Faktoren sind für eine Durchfeuchtung des Bodens sehr nachteilig; dies spiegelt sich in einem anders gearteten Gesellschaftstyp und in der geringeren Arten- und Individuendichte wider, im Gegensatz zum Ableitenschneidnordhang und Bergwald. Auch bietet hier der Boden mit seiner kompakten Beschaffenheit den Tieren ein ungünstiges Substrat. Ebenso läßt die geringe Besetzung der ersten drei Klassen in der Frequenztafel (Tafel 2) auf eine wenig einheitliche Assoziation schließen. Noch eindeutiger zeigt sich der Nachteil trockener Böden am Risserkogelsüdhang mit Südexposition. Hier läßt sich, wie oben schon erwähnt wurde, in der Bodenschicht mit äußerst dünner Besiedlung mit Käfern überhaupt keine Lebensgemeinschaft mehr feststellen. Schon I h s s e n (1939) wies darauf hin, welche Bedeutung dem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens zukommt.

Die Arten- und Individuenarmut der Fauna in der sauren und nährstoffarmen Rohhumusdecke unter den Legföhrenbeständen findet eine auffällige Parallele in der bekanntlich artenarmen Moorfauna, die sich mit ähnlichen Verhältnissen abfinden muß. Daß aber hier am Risserkogel im untersuchten *Pinetum mugii*, wo die trockene *Erica carnea*-*Pinus mugo*-Assoziation vorliegt, die Armut der Fauna auch sehr von der Feuchtigkeit bestimmt wird und der S ä u r e g e h a l t des Bodens nicht allein ausschlaggebend ist, beweist die geringere Wasserstoffionenkonzentration des Bodens am Plankensteinsüdosthang mit spärlicherer Arten- und Individuendichte als am Ableitenschneidnordhang und im Bergwald mit einer höheren Konzentration an Wasserstoffionen.

Die Nahrungsverhältnisse als Verbreitungsfaktor heranzuziehen, ist ziemlich aussichtslos, da gerade bei der Bodenfauna noch völlige Unwissenheit über die Nahrung besteht. Es zeigt sich gerade hierbei, wie wenig wir von der Biologie der einzelnen Arten, insbesondere von denen der Bodenfauna, wissen und welche Fülle von Problemen sich hier erst aufrollen.

Zusammenfassend darf man sagen, daß nicht die Pflanzenassoziationen selbst, sondern die diesen gebotenen und von ihnen geschaffenen Umweltsbedingungen, die Grundlage für Gesellschaftstypen der Bodenfauna bilden, die bei gleichen Gegebenheiten allenthalben gesetzmäßig wiederkehren.

Die Gesellschaft der Käfer der feucht-schattigen subalpinen Böden findet am Ableitenschnaidnordhang und im Bergwald ähnliche Umweltsbedingungen; bei einem Vergleich der ersten drei Frequenzklassen sind fünfzig Prozent der auftretenden Arten beiden Arealen gemeinsam.

Sehen wir uns die Angehörigen dieser Gesellschaften etwas genauer an, so kann man feststellen, daß *Atheta melanocera* und *Atheta Leonhardi* der feucht-schattigen Böden am Plankensteinsüdosthang nur mehr ganz vereinzelt anzutreffen sind. Eine relative Feuchtigkeit von nur 20% dürfte ihnen nicht mehr recht zusagen.

Auch *Quedius alpestris* und *Atheta tibialis* kommen am Plankensteinsüdosthang nur noch ganz selten vor, sie benötigen als Optimum über vierzig Prozent relative Feuchtigkeit, die sie am Ableitenschnaidnordhang und im Bergwald finden.

Domene scabricollis, ein nicht gerade seltener Vertreter des feucht-schattigen Areals, tritt am Plankensteinsüdosthang nur noch ganz sporadisch auf. Diese Art, die man gewöhnlich unter Laub und Moos findet, dürfte hier nicht mehr genügend Feuchtigkeit antreffen.

Lesteva monticola tritt im Bergwald sehr regelmäßig auf, für ein Vorkommen am Ableitenschnaidnordhang, wo ich diesen Käfer zwar selbst nicht feststellen konnte, spricht aber, daß ich ihn nach sehr ausgiebigen Regenfällen bei Hochwasser aus Angeschwemmtem des Röthensteinersees sieben konnte, wohin er sicher vom Ableitenschnaidnordhang durch das herablaufende Wasser verfrachtet wurde.

Ebenfalls nur mehr ganz vereinzelt findet man *Aphodius mixtus* am Plankensteinsüdosthang, im Gegensatz zum Ableitenschnaidnordhang, wo dieser Käfer nicht selten ist. Sein Fehlen im Bergwald kann auf die tiefere Lage zurückzuführen sein, da *Aphodius mixtus* nicht gerne unter die Waldgrenze hinabsteigt.

Trichotichnus laevicollis fehlt lediglich im Bergwald, scheint aber nicht sehr anspruchsvoll in bezug auf günstige Umweltverhältnisse zu sein.

Empfindlicher als letztere Art ist *Calathus micropterus*. Wenn er auch nicht gerade häufig am Ableitenschnaidnordhang zu finden ist, so ist doch ein stetiges Abnehmen der Häufigkeit zum trockenen Plankensteinsüdosthang hin, zu verzeichnen, wo er schließlich nur mehr ganz spärlich vorkommt.

Quedius paradisiensis dagegen bevorzugt den Plankensteinsüdosthang mit seiner geringeren Feuchtigkeit, doch ist sein Vorkommen auch im feucht-schattigen Areal nicht selten.

Cercyon impressus, *Lathrobium fulvipenne* und *Xantholinus tricolor* sind im Risserkogelgebiet Ubiquisten, lediglich letzterer bevorzugt den steilen und trockenen Plankensteinsüdosthang.

Sipalia circellaris liebt eine relative Feuchtigkeit unter vierzig Prozent, diese Ansprüche erfüllt dieser Art der Plankensteinsüdosthang, an dem jene Spezies überaus häufig vorkommt; im Bergwald dagegen, mit über vierzig Prozent relativer Feuchtigkeit, ist ihr Vorkommen nur mehr sehr sporadisch.

Eine schöne Parallele bietet der Vergleich der Frequenzverhältnisse in den untersuchten Gebieten mit der gemessenen relativen Feuchtigkeit. Wie ich schon auf Seite 14

erwähnte, verhalten sich die Arten der ersten drei Frequenzklassen des Plankensteinsüdosthanges zu denen des Ableitenschneidnordhanges und Bergwaldes wie 5 : 11 : 10, die niedrigsten gemessenen Feuchtigkeitswerte dieser Gebiete verhalten sich wie 20 : 43 : 40 (% rel. F.), also dasselbe Verhältnis, so daß man sagen kann, die Einheitlichkeit oder die Anzahl der stenöken Tiere einer Assoziation der Bodenfauna verhält sich wie die auf sie wirkende Feuchtigkeit.

Anders verhält sich die **Koleopterenfauna der Gras-, Strauch- und Baumschicht**. Hier setzt sich die Gesellschaft aus phytophagen Arten, ja oft aus ausgesprochenen Nahrungsspezialisten, die an eine bestimmte Pflanzenart gebunden sind, zusammen. Es ist somit ein enger Kontakt zwischen Phyto- und Zooassoziation gegeben. Je reicher eine Phytoassoziation mit Pflanzen besiedelt ist, um so reicher an Arten ist auch die Zooassoziation. Das *Seslerieto-Semperviretum* ist für seinen Blütenreichtum bekannt; hier war auch die Kolepterenzahl an Arten und Individuen im Gebiete am höchsten. Im Gegensatz zur Bodenfauna spielt die Feuchtigkeit hier nicht diese Rolle; die Tiere sind außerdem meist heliophile Insektenarten, die den Waldschatten meiden. Doch konnte man auch hier bei Aufkommen des Windes, der sofort die Feuchtigkeit abnehmen ließ, das Nachlassen der Fangergebnisse im Kätscher feststellen. Am ärmsten erwies sich die Fauna der Grasschicht der Ableitenalm. Letztere ist durch den Einfluß des Windes und eine starke Beweidung arm an Pflanzenarten, wie auch die Vegetation durch die Beweidung stets niedrig gehalten wird. Die Sonneneinstrahlung kann somit den Boden stark austrocknen, zudem dem Wind mit seiner ebenfalls stark austrocknenden Wirkung ein besserer Zutritt gewährt wird. Vergleicht man die Tiere der Grasschicht des *Seslerieto-Semperviretums* des Plankensteinsüdosthanges mit denen des *Plantago-Crepis-Leontodon*-Weidentypus der Ableitenalm, so fällt die Arten- und Individuenarmut des letzteren sehr stark auf. Bei einer Nebeneinanderstellung von tausend Fängen des Plankensteinsüdosthanges und der Ableitenalm erhält man ungefähr die dreifache Anzahl bei ersterem. Der Röthensteinsüdhang am Rauhenberg ist bei weitem nicht so stark beweidet, es konnten trotz einer geringeren Zahl von Fängen sechzehn Arten mehr festgestellt werden. Für die Auswirkung einer starken Beweidung bietet die oben schon erwähnte Waldwiese am Nordostfuße des Setzberges, die ebenfalls dem *Plantago-Crepis-Leontodon*-Weidentypus angehört, ein treffliches Beispiel. Bei einem Fang (60 Kätscherschläge) am 12. 7. 1955 konnte ich hier folgende Käfer erbeuten: *Silpha tyrolensis* Laichg. 1 Ex., *Trogophloeus corticinus* Grav. 1 Ex., *Anthobium alpinum* Heer 4 Ex.; am 11. 7. 1955 erhielt ich hier: *Anthobium alpinum* Heer 1 Ex., *Anthobium pallens* Heer 1 Ex., *Anthobium limbatum* Er. 1 Ex., *Rhagonycha testacea* L. 1 Ex., *Malthodes hexacanthus* Kies. 1 Ex., *Corymbites incanus* Gyll. 1 Ex., *Agriotes obscurus* L. 1 Ex., *Dascillus cervinus* L. 2 Ex., *Crepidodera melanostoma* Redtp. 1 Ex., *Cassida denticollis* Suffr. 1 Ex., *Apion loti* Kirby 3 Ex., *Sciaphilus asperatus* Bousd. 2 Ex., *Phthorophloeus spinulosus* Rey 1 Ex. Diese Waldwiese, die keiner zu starken Beweidung ausgesetzt ist, zeigt schon bei nur zwei Fängen ein recht buntes Artenbild. Die Beweidung führt also nicht nur eine Verarmung des Pflanzenkleides, sondern auch eine Verarmung der Fauna herbei.

Natürlich ist auch der geologische Untergrund zu berücksichtigen, Plankensteinsüdosthang und Rauhenberg- (Röthenstein-)südhang werden von Oberrhätalkalk gebildet, die schon von Natur aus besseres Weideland liefert als der Plattenkalk der Ableitenalm.

Das Nachlassen der Fangergebnisse bei Wind in der Strauchschicht der Erlen und Weiden wie auch an den Legföhrenbeständen dürfte weniger mit der austrocknenden Wirkung des Windes im Zusammenhang stehen als vielmehr damit, daß sich die Käfer an geschütztere Örtlichkeiten zurückziehen. Dies dürfte auch in der Grasschicht zum Teil zutreffend sein. Daß jenes jedoch nicht den Hauptgrund darstellt, sagt das Verhalten des zum Teil der sublapidicolen Fauna angehörigen *Pterostichus coerulescens*. Dieser Käfer meidet zu große Sonneneinstrahlung und Lufttrockenheit und verbirgt sich dann zwischen Graswurzeln und unter Steinen. So konnte ich ihn Pfingsten 1954, nachdem es einige Tage geschneit hatte und die Ableitenalm gerade wieder aper war, einmal morgens sechs Uhr, in Mengen auf der Wiese herumlaufen sehen. Nach einiger Zeit, als die Sonne höher kam und sich die zusätzliche Austrocknung durch den Wind bemerkbar machte, war jener Käfer wie vom Erdboden verschwunden.

Für die Zusammensetzung einer Lebensgemeinschaft der Gras-, Strauch- und Baumschicht hat somit zwar die Feuchtigkeit Einfluß, doch ist hier im Gegensatz zur Bodenfauna in erster Linie die Vegetation maßgebend.

Die Abhängigkeit von der Phytoassoziation zeigt auch der jahreszeitliche Verlauf der Individuen- und Artendichte, der mit der Blütezeit allmählich abklingt (Tafel 3).

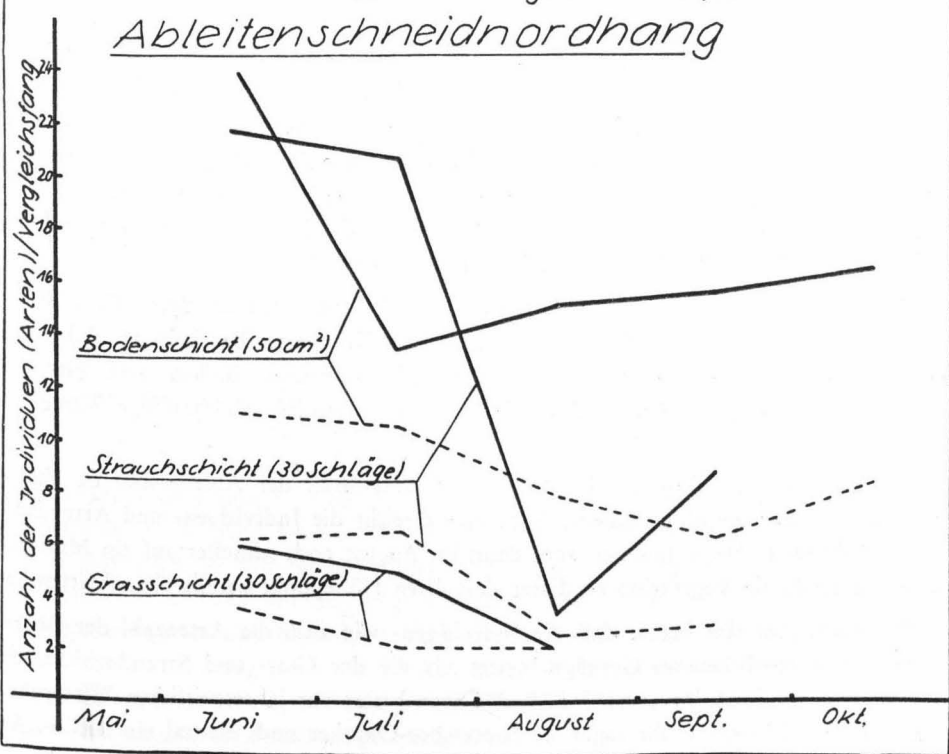
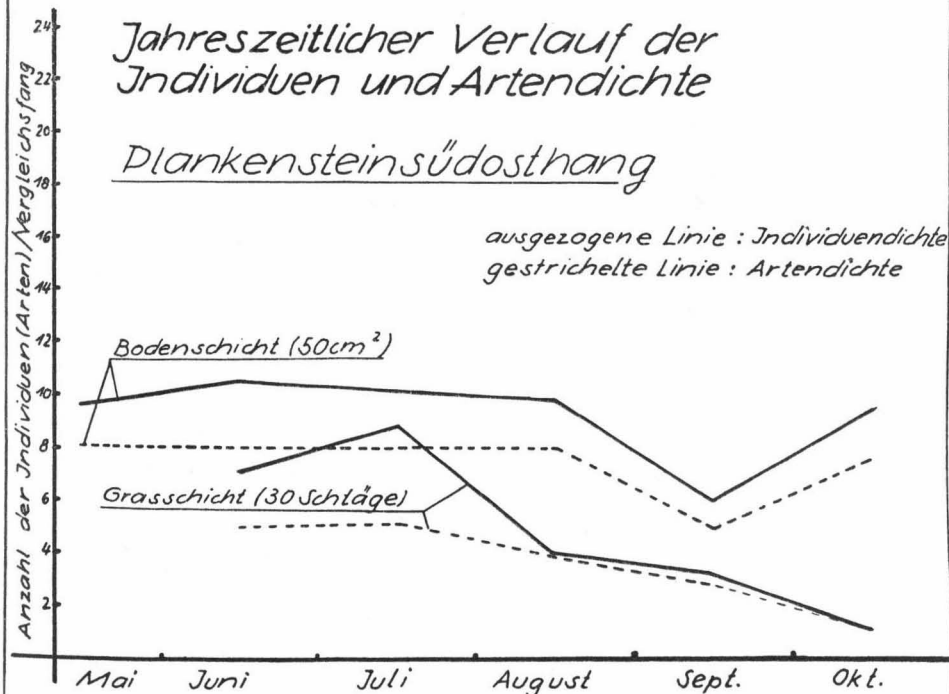
Bei der Betrachtung der bestimmenden Faktoren von Zooassoziationen, fällt der große Unterschied zwischen Gesellschaften der Bodenfauna und solchen der Gras-, Strauch- und Baumschicht auf. Dies ist auch der Grund dafür, daß jene Gesellschaften getrennt aufgenommen und bearbeitet werden müssen. Für die artliche und individuenmäßige Zusammensetzung der Bodenfauna sind in erster Linie mikroklimatische Faktoren, hiervon wieder besonders die Feuchtigkeit, bei Assoziationen der Gras-, Strauch- und Baumschicht in erster Linie die Vegetation verantwortlich.

Jahreszeitliches Gepräge der Assoziationen

(Tafel 3)

Die Individuen- wie auch die Artenzahl der Bodenfauna des Plankensteinsüdosthanges steigt vom Frühjahr ab stetig und erreicht Mitte Juni ihren höchsten Wert. Die Verteilung der Individuen und Arten ist im September nicht mehr so dicht, sie nimmt dann bis zum Oktober wieder etwas zu. Das leichte Ansteigen der Individuen- und Artenzahl im Oktober findet man nur bei der Bodenfauna, da diese von den Nachtfrosten und Schneefällen, die ab September schon wieder häufiger auftreten, am geschüttesten ist. Die Fauna der Grasschicht ist Mitte Juli am individuen- und artenreichsten und nimmt von da an dauernd ab, was mit dem Abnehmen der Hauptblütezeit und dem Hartwerden der Gräser zusammenhängt.

Ein jahreszeitlicher Verlauf der Individuen- und Artendichte der Bodenfauna des Risserkogelsüdhanges läßt sich nicht geben, da hierfür der Besatz der einzelnen Proben



Tafel 3

mit Käfern zu gering war. Die Koleopteren der Legföhren finden sich hier auch nur im Frühsommer und sind ab Juli wie verschwunden.

Am Ableitenschnaidnordhang läßt sich kein so stark auffallender Höhe- und Tiefpunkt der Individuen- und Artendichte der Bodenfauna wie z. B. am Plankensteinsüdosthang feststellen. Der hohe Wert im Juni (12. 6. 1955) entstammt einer einzelnen Probe einer kleinen aperen Stelle des sonst noch mit Schnee bedeckten Hanges. Die Tiere der Umgebung haben sich hier natürlich angesammelt und sind auch zum Teil durch die Feuchtigkeit des diesen Flecken umgebenden Schneerandes hier zusammengetrieben worden. Der gleichmäßige Verlauf und das langsame Ansteigen der Individuen- und Artenzahl hängt mit dem gleichmäßigen Mikroklima dieses Hanges zusammen, das — trotz des hier kurzen Sommers — gute Entwicklungsmöglichkeiten bietet. Die hohe Individuen- und Artenzahl — sie ist von den untersuchten Örtlichkeiten an diesem Hang am höchsten — verursacht der feuchte und nährstoffreiche Boden, wie man ihn vielfach unter Grünerlenbeständen findet. Die Individuen- wie auch die Artenzahl der Strauchschicht erfährt ihre Höchstwerte Ende Juni, wenn noch Schneeflecken den Hang bedecken und bereits das erste Grün an den Erlen und Weiden zu sehen ist. Dies verhält sich auch noch so im Juli, um dann im August rasch auf einen Tiefstwert zu sinken. Letzterer Umstand ist auf die Entwicklung einzelner Käfer zurückzuführen, Phyto- und Phyllodecten findet man zu dieser Zeit überhaupt nicht, die frischen Tiere schlüpfen erst im September, was sich in einem Ansteigen der Kurve zeigt. Man findet dann auch wieder Phyllodecten und Phytodecten auf schon zum Teil dünnen Erlen und Weiden, sogar noch im Oktober, wenn nicht Schnee und Frost dem Insektenleben auf den Kräutern und Sträuchern ein Ende bereiten. Die Kurve der Artendichte zeigt einen bedeutend ruhigeren Verlauf als die der Individuen, was mit auf das Konto der hier sehr häufigen Phyto- und Phyllodecten geht. Die Fauna der Grasschicht enthält hauptsächlich Tiere der Strauchschicht. Der Mangel an typischen Wiesentieren dürfte auf die ungünstigen Bedingungen hier in der Grasschicht zurückzuführen sein; die Wiese ist durch die geringe Sonneneinstrahlung ganztägig mit Tau bedeckt, selbst bei längerer Trockenheit.

Der jahreszeitliche Verlauf der Individuen- und Artendichte im Bergwald läßt sich nicht feststellen, da dieses Gebiet erst später mit in meine Bearbeitung einbezogen wurde. Doch zeigt sich wegen des feuchten nährstoffreichen Bodens auch hier eine große Individuen- und Artendichte wie auch eine ziemlich gleichmäßige Verteilung derselben.

Das jahreszeitliche Gepräge der Fauna der Grasschicht der Ableitenalm ist ähnlich dem des Plankensteinsüdosthangs. Auch hier erreicht die Individuen- und Artendichte ihren Höhepunkt Mitte Juli, um aber dann im August noch schneller auf ein Minimum abzusinken, da die Vegetation zu dieser Zeit ihren Höhepunkt bereits überschritten hat.

Allgemein läßt sich sagen, daß die Individuen- wie auch die Artenzahl der Bodenfauna ein ausgeglicheneres Gepräge besitzt als die der Gras- und Strauchschicht. Die Bodenfauna ist durch ihr „unterirdisches“ Leben besser vor jahreszeitlichen Witterungseinflüssen geschützt, das ihr sogar im September-Oktober noch einmal ein leichtes An-

steigen der Individuen und Arten ermöglicht. Die Fauna der Grasschicht erreicht wie die Vegetation Juni-Juli ihren Höhepunkt und nimmt von da an wie diese dauernd ab. Der jahreszeitliche Verlauf der Individuen- und Artendichte der Strauchschicht erfährt mit dem Hervorbrechen der jungen Triebe im Juni ein Maximum, um dann rasch abzusinken. Nur bei den Erlen und Weiden macht sich im September wieder ein Ansteigen der Kurve bemerkbar, was mit dem Schlüpfen der Phyto- und Phyllocten zusammenhängt. Letzteres Ansteigen prägt sich besonders in der Kurve der Individuendichte aus.

Jahreszeitliche Aspekte in der Artenverteilung der Bodenfauna lassen sich nur schwach erkennen. Lediglich *Harpalus latus* und *Trichotichnus laevicollis* der Bodenfauna des Plankensteinsüdosthanges konnte ab Ende August nicht mehr, *Atheta Leonhardi* erst ab Mitte August gefunden werden. Auch unter den Bodentieren des Ableitenschnaidnordhanges zeigen sich nur geringe jahreszeitliche Unterschiede, so konnte man auch hier ein Auftreten von *Atheta Leonhardi* erst ab Mitte August verzeichnen. Ab Ende September ist ein sehr regelmäßiges Vorkommen von *Arpedium prolongatum* festzustellen. Das Auftreten von *Phytodecta pallidus* hier in der Bodenschicht fällt mit dem jahreszeitlichen Vorkommen dieses Käfers an den Weiden und Erlen zusammen. In der Bodenschicht des Bergwaldes konnte lediglich *Quedius Habermanni* erst ab der zweiten Septemberhälfte gefangen werden.

Die Deckung der Assoziationen mit denen der Zentralalpen

Vergleicht man die Käfergemeinschaften des Risserkogelgebietes mit denen der Zentralalpen, wie sie Franz feststellte, so zeigt sich, daß bei gleichen edaphischen und mikroklimatischen Verhältnissen auch ähnliche Koleopterenassoziationen vorkommen. Das *Alnetum viridis* der Zentralalpen ist ebenfalls in der subalpinen Stufe gelegen und bietet einer Käfergesellschaft, die feuchten Boden bevorzugt, Entwicklungsmöglichkeiten, ähnlich wie im Risserkogelgebiet. Etwa vierzig Prozent der Tiere, die Franz im *Alnetum viridis* in den Tauern feststellen konnte, sind in dieser Kolepterenassoziation auch im Risserkogelgebiet vertreten. Es sind dies *Leistus nitidus*, *Quedius punctatellus*, *Quedius dubius*, *Quedius ochropterus*, *Quedius Habermanni* und *Othius lapidicola*. Von den in der Franzschen Arbeit als „Begleiter“ angeführten Käfer finden sich auch hier: *Haptoderus unctulatus*, *Quedius alpestris*, *Quedius paradisiensis*, *Domene scabricollis* und *Atheta Leonhardi*. Franz bezeichnet als „Begleiter“ in Anlehnung an Braun-Blanquet (1928) solche Tiere, die mit einer gewissen Regelmäßigkeit innerhalb einer Tiergesellschaft auftreten, aber doch keinen festen Gesellschaftsanschluß erkennen lassen. Doch führt Franz an, daß die ungenügende ökologische Erforschung der Grün-erlenbestände noch keine sichere soziologische Beurteilung zuläßt. Es ist somit leicht möglich, daß diese in den Hohen Tauern als „Begleiter“ angesprochenen Arten auch eine engere soziologische Bindung an diese Assoziation der feucht-schattigen subalpinen Böden haben. Die in den Kalkalpen nicht oder nur stellenweise vorkommenden Tiere wurden bei diesem Vergleich nicht berücksichtigt. Hinsichtlich der Krautschicht lassen sich mit der Franzschen Arbeit keine Vergleiche ziehen, da diese in den Tauern zwecks Arbeitserleichterung unberücksichtigt blieb.

Franz führt in seiner Tauernarbeit an, daß die Bodenfauna des *Alnetum viridis* der des *Rhodoretum ferruginei*, ja selbst der der Nadelstreu unter *Pinus mugo* entspricht, nur scheint sie arten- und individuenärmer wegen des sauren und nährstoffarmen Rohhumus zu sein. Auch hier dürften die Feuchtigkeitsverhältnisse denen des Alnetums ähneln. Die Koleopteren des *Pinetum mugii* des Risserkogelgebietes können nicht zu einem Vergleich mit denen der Tauern herangezogen werden, da im Risserkogelgebiet in dem untersuchten Krummholzbestand der Gesellschaftstyp der *Pinus mugo-Erica carnea*-Assoziation vorliegt, während Franz auf den auf Silikatgestein entstandenen Böden, die schon als Rohböden sauer reagieren, den *Pinus mugo-Rhododendron ferrugineum*-Typ zur Bearbeitung hatte. Die *Pinus mugo-Erica carnea*-Assoziation zieht Südlagen vor und ist daher trockener, die Entwicklung zur *Pinus mugo-Rhododendron ferrugineum*-Assoziation über den Typ der *Pinus mugo-Rhododendron hirsutum*-Assoziation, die wiederum aus ersterer hervorgeht, hat im Risserkogelgebiet nicht stattgefunden.

Die enge soziologische Verwandtschaft der Bodenfauna in *Alnus viridis*-, *Rhododendron ferrugineum* und *Pinus mugo* (*Pinus mugo-Rhododendron*-Assoziation)-Beständen, die schon Franz anführt, läßt sich noch auf die Hochstaudenfluren, wie es sich im Risserkogelgebiet gezeigt hat, ausdehnen. Auch Franz hatte in seinen Erlenbeständen Hochstauden als Unterwuchs. In der *Pinus mugo-Rhododendron hirsutum*-Assoziation dürften sich ähnliche Verhältnisse zeigen. Es stellt dies die Assoziation der feuchtschattigen subalpinen Böden dar.

Zu einem Vergleich der Kolepterenassoziation des *Seslerieto-Semperviretums* des Risserkogelgebietes mit der der Zentralalpen ist die des Untersuchungsgebietes nicht geeignet. In ähnlichen Lagen der Zentralalpen findet man *Carex sempervirens* auf Silikatgestein, es bildet dort Gesellschaften völlig anderer Zusammensetzung.

Das Gesamtbild der Käferfauna im Risserkogelgebiet

Bei den ökologischen Untersuchungen hat man es mit den augenblicklichen Verhältnissen dieses Gebietes zu tun, doch zweifelsohne sind auch historische Gründe vorhanden, die mit zur Schaffung des heutigen Faunenbildes beitrugen. Ein solches historisches Moment weittragender Bedeutung stellt die Vergletscherung des Diluviums dar. Die großen Eisströme des Inns und der Isar mit zentralalpinem Einzugsgebiet berührten das Tegernseer Tal nicht. Dafür durchflossen lokale Gletscher die Täler der Rottach und Weißach und stießen gemeinsam bis Gmund vor, lagerten dort eine Endmoräne ab, die bei Rückzug des Eises den Tegernsee aufstaute. Außer diesen lokalen Gletschern strömten Gletscherzungen z. B. vom Risserkogel herab nach Norden, lagerten beim Abschmelzen ebenfalls Endmoränen ab und schufen so die noch heute vorhandenen Karseen Röthensteiner- und Riedereck-(Plankenstein-)see. Die höchsten Erhebungen dieses Gebietes, Gipfel und steilabfallende Grate blieben unvergletschert und boten somit Tieren und Pflanzen, als sogenannte Nunatakker, Gelegenheit, hier die Eiszeit, zumindest die Würmeiszeit, zu überstehen. Ähnlich wie hier am Risserkogel liegen die Verhältnisse im ganzen Gebiet südlich des Tegernsees; es liegen hier die sogenannten Tegernseer Refugien dieses Massif de Refuge.

Eine Reihe von Arten, die jetzt noch am Risserkogel vorkommen, dürfen sicher als Vertreter von Nunataktieren anzusehen sein. Zu diesen Vertretern, die zumindest die letzte Vereisung auf solchen Nunatakkern überdauern konnten, gehört *Leptusa Wörndlei*. Dieser Käfer konnte am Risserkogel an zwei verschiedenen Stellen nachgewiesen werden. Janetschek (1956) äußert sich zu dieser Art folgendermaßen: „Alle sicheren Fundorte sind nun eng an eiszeitliche Nunatakker gebunden, einerseits entlang der Nordkette bei Innsbruck bis in das Bettelwurfgebiet und westlich davon ein isolierter Fundort auf dem Gipfel des Tschirgant, einen 2372 m hohen, in das Inntal vorgeschobenen Höhenrücken, der im Norden, Westen und Süden durch Talfurchen umgeben ist, deren Sohle 700—900 m hoch liegt und im Osten von den übrigen Kalkalpen durch eine 1000 m nur wenig übersteigende Talfurche begrenzt ist; dieser Gipfel war ebenfalls ein kleiner eiszeitlicher Nunatak, so daß wenigstens letzteiszeitlich auch dort Populationen überdauert haben könnten.“

Ferner dürfte *Trechus glacialis* auch zu diesen Nunataktieren zu zählen sein. Ein Grund für das Vorkommen dieses sonst alpinen Tieres, das nach Wörndle gelegentlich auch tiefer herabsteigt. Da aber im Risserkogelgebiet die alpine Stufe fehlt, dürfte es sich nur um ein Reliktorkommen handeln.

Vermutlich spricht auch das Vorkommen von *Arpedium prolongatum* und *Tropiphorus cuculatus* dafür, daß es sich um Relikte handelt. Vom ersteren liegen nach dem Verzeichnis von Wörndle (1950) in den Kalkalpen Funde aus dem Zugspitzgebiet und den Lechtaler Alpen, von letzterem ein Fund aus dem Lechtal vor. Merkwürdig ist wiederum das Auftreten von *Choleva nivalis* im Lechtal, wie auch schon bei den vorigen Arten. Ihre heutigen Vorkommen liegen weit auseinander, einmal hier im Risserkogelgebiet und dann zwischen den Vorarlberger- und Ammerrefugien. Diese Arten dürften die Glazialzeit an Ort und Stelle überdauert haben.

Von großem tiergeographischem Interesse ist auch der Verbreitungstypus, den man boreoalpin (arktisch-alpin bzw. boreomontan) nennt. Dieses eiszeitliche Phänomen ist durch eine mehr oder minder große Auslöschungszone zwischen den nördlichen Fundorten und denen unserer Berggebiete charakterisiert. Die im Risserkogelgebiet festgestellten 9 boreoalpinen Käferarten gehören der montanen und subalpinen Stufe an: *Agabus Solier*, *Silpha tyrolensis*, *Anthophagus alpinus*, *Anthophagus omalinus*, *Atheta depressicollis*, *Corymbites cupreus*, *Phyllodecta polaris*, *Otiorrhynchus morio* und *Otiorrhynchus salicis (squamosus)*.

Eine Einordnung des Großteils aller anderen Käfer in irgendeine Höhenstufe ist heute noch immer schwierig, da bei den Angaben in der Literatur nicht immer zwischen den einzelnen Höhenstufen genau unterschieden wird. Allgemein läßt sich sagen, daß der Hauptteil der hier gefundenen Käfer für die montane und subalpine Stufe typisch ist. Die vom pflanzengeographischen Gesichtspunkt aus gesehene alpine Höhenstufe fehlt dem Risserkogelgebiet. In den nördlichen Kalkalpen dürften nur etwa zehn Käferarten vorhanden sein, die als alpin zu bezeichnen sind. Von diesen alpinen Käfern wurde im Risserkogelgebiet lediglich der oben schon erwähnte *Trechus glacialis* gefunden. Von den Tieren der subalpinen und alpinen Stufe kommt im Untersuchungsgebiet *Chrysochloa viridis*, *Hydroporus foveolatus* und *Leptusa Wörndlei* vor. Leider

ist die vertikale Verbreitung zahlreicher Käfer, besonders der meist sehr kleinen Staphyliniden, noch ungenügend erforscht, so daß die Zugehörigkeit zu einem dieser Verbreitungstypen unsicher bleibt.

Von den Käfern der montanen und subalpinen Stufe fällt die Gattung *Otiorrhynchus* und die besonders auf Hochstauden vorkommende Gattung *Chrysochloa* auf. Auch in der Gattung *Carabus* und *Pterostichus* finden sich Vertreter dieser Stufe angehöriger Tiere. *Leptusa globulicollis* erinnert durch die gelbe Färbung und die stark reduzierten Augen an die blinden Formen der südlichen Alpengebiete (Wörndle 1950). Demselben Verbreitungstypus gehören von der Halticinen-Gattung *Crepidodera* nahezu alle Arten mit dunklen Flügeldecken an (Wörndle 1950).

Charakteristische Arten der montanen und subalpinen Stufe sind ferner: *Adalia alpina*, *Phytodecta Holdhausi*, *Pityophthorus Henscheli*, *Aphodius alpinus*, *Aphodius obscurus*, *Geotrupes alpinus*, *Omalium funebre*, *Omalium validum*, *Arpedium prolongatum*, *Oxypoda spectabilis*, *Staphylinus brevipennis*, *Quedius punctatellus*, *Quedius alpestris*, *Atheta tibialis*, *A. Reissi*, *A. Leonhardi*, *A. diversa* und *A. depressicollis*, ferner die Gattung *Anthobium* und *Anthophagus*. Mit diesen sind zahlreiche Arten gemischt, die aus der Ebene heraufsteigen und die gesamten Höhenstufen durchlaufen.

Wie verhältnismäßig wenig man über die Verbreitung, besonders in der Vertikalen, weiß, zeigt, wie notwendig gerade im Gebirge exakte Aufsammlungen am Platze sind. Gerade im Gebirge, in einer noch verhältnismäßig unberührten Landschaft, läßt sich am deutlichsten die Verarmung der Fauna, hervorgerufen durch Rodung, überstarke Beweidung oder sonstige Veränderungen anthropogenen Ursprungs, studieren, da hier die Gegensätze so nahe beieinanderliegen. Hier liegt ein fast noch offenes Arbeitsfeld, das für die Forst- und Almwirtschaft wertvolle Ergebnisse bringen dürfte.

Schrifttum

- Amman, J. u. Knabl, H., 1912/13: Die Käferfauna des Ötztals (Tirol). Coleopt. Rdsch. 1. 36. u. 2. 16.
— 1922/23: Die Käfer des nordwestlichen Tirol. Ent. Bl. 18. 28. u. 19. 1.
Bäbler, E., 1910: Die wirbellose terrestrische Fauna der nivalen Region. Rev. Suisse de Zool. Tome 18. Geneve. 761—915.
Barbey, A., 1932: Les Insectes forestiers du Parc Suisse. Ergebnisse der wissenschaftl. Unters. des Schweiz. Nationalparks. Aaran.
Baskina, V. u. Friedmann, G., 1928: A statistical investigation of the animal components of two associations in the Kama flood-plain. Travaux l'Univers. Perm. I.—Perm (Russ. engl. Ref.).
Blunk, H., 1921: *Agabus bipustulatus* L. Ent. Bl. 17. 184—194.
Braun-Blanquet, I., 1951: Pflanzensoziologie. 2. Aufl. Wien.
Breuning, St., 1932/37: Monographie der Gattung *Carabus* L. Troppau (Bestimmungstabellen der europäischen Coleopteren, Heft 104—110).
Bruce, N., 1936: Monographie der europäischen Arten der Gattung *Cryptophagus* Herbst. Acta zool. Fennica 20. 1—167.
Brundin, L., 1934: Die Koleopteren des Torneträsk-Gebietes. Lund.
Burmeister, F., 1939: Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer auf system. Grundlage. 1. Band: Adephaga. Krefeld.

- Carpenter, J. R., 1936: Quantitative community studies of land animals. Jour. animal Ecol. 5.
- 1936: The Biome. Americ. Naturalist. 21.
- Dahl, F., 1921: Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. Jena.
- 1929: Anleitung zur zoologischen Beobachtung. 2. Aufl. Leipzig.
- Daniel, K. u. Daniel, J., 1891 u. 1898: Koleopterenstudien. München.
- Diem, K., 1903: Untersuchungen über die Bodenfauna in den Alpen. Diss. Zürich.
- Dogiel, V., 1924: Quantitative studies on terrestrial fauna. Russk. zool. Zb. 4. 117—154. (Russ.-engl. Zusammenfassung).
- Dogiel, V. u. Efremoff, G., 1925: Versuch einer quantitativen Untersuchung der Bodenbevölkerung im Fichtenwalde. Trav. Soc. Nat. Leningr. 55. 97—110.
- Fabricius, F. H., 1955: Geologische Spezialuntersuchungen in den Bayerischen Alpen südl. des Tegernsees. Erläuterungen zu einer geologischen Karte 1 : 5000 zwischen Wallberg und Risserkogel. Diplomarbeit. TH München.
- Fourman, K. L., 1936: Kleintierwelt, Kleinklima und Mikroklima in Beziehung zur Kennzeichnung des forstlichen Standortes — und der Bestandesabfallzersetzung auf bodenbiologischer Grundlage. Mitt. Forstwirtschaft. u. Forstwiss. 196—615.
- 1936: Lebensbedingungen und Verhaltensweisen der Bodenfauna forstlicher Standorte. Mitt. Forstwirtschaft. u. Forstwiss. 160—167.
- 1938: Untersuchungen über die Bedeutung der Bodenfauna bei der biologischen Umwandlung des Bestandesabfalles forstlicher Standorte. Mitt. Forstwirtschaft. u. Forstwiss. 144—169.
- Franz, H., 1930: Untersuchungen über den Wärmehaushalt der Poikilothermen. Biol. Zentralbl. L. 158—182. und Ztschr. f. Morph. u. Oekol. d. Tiere 50. 158.
- 1931: Über die Bedeutung des Mikroklimas für die Faunenzusammensetzung auf kleinem Raum. Ztschr. Morph. u. Oekol. der Tiere 22.
- 1935: Beobachtungen über das Vorkommen von Koleopteren und anderen Insekten auf Schnee. Koleopt. Rdsch. 21. 9—14.
- 1936: Die thermophilen Elemente der mitteleuropäischen Fauna und ihre Beeinflussungen durch die Klimaschwankungen der Quartärzeit. Zoogeographica. 3. 159—320.
- 1938: Zur Systematik und geographischen Verbreitung der Agolius-Arten (Coleopt. Scarabaeidae) des Alpengebietes. Kol. Rdsch. 24. 190—209.
- 1939: Grundsätzliches über tiersoziologische Aufnahmefethoden mit besonderer Berücksichtigung der Landbiotope. Biol. Rev. 14. 369—398.
- 1941: Die ökologisch-tiergeographischen Verhältnisse der Ostmark. Kol. Rdsch. 26. 97—133.
- 1941: Untersuchungen über die Bodenbiologie alpiner Grünland- und Ackerböden (Vorläufiger Bericht). Forschungsdienst 11. 355—368.
- 1943: Die Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern. Ein Beitrag zur tiergeographischen und soziologischen Erforschung der Alpen. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, mathem.-nat. Klasse. 107.
- 1949: Erster Nachtrag zur Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, mathem.-nat. Klasse. Abt. I. 158.
- 1950: Prä- und interglaziale Relikte in der Bodenfauna der Nordostalpen. Proc. 8. Internat. Congr. Entom. Stockholm 1950. 382—400.
- 1950: Die Tiergesellschaften hochalpiner Lagen. Biol. General. 18. 1—29.
- 1951: Der „hochalpine“ Charakter der Felsenheidefauna in den Ostalpen. Biol. General. 299—311.
- Frenzel, G., 1936: Untersuchungen über die Tierwelt des Wiesenbodens. Jena.
- Gams, H., 1918: Prinzipienfrage der Vegetationsforschung. Vierteljahresschrift d. Naturf. Ges. Zürich. 63. 293.

- Gams, H., 1936: Die Vegetation des Großglocknergebietes. Abh. d. Zool. Bot. Ges. Wien. 16. 2.
- 1942: Pflanzengesellschaften der Alpen. III. Die Besiedlung des Felschutts. Jahrb. d. Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen u. Tiere 14. 16.
- Ganglbauer, L., 1892—1899: Die Käfer von Mitteleuropa. Wien.
- Geiger, R., 1942: Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig.
- Gersdorf, E., 1937: Ökologisch-faunistische Untersuchungen über die Carabiden der mecklenburgischen Landschaft. Zool. Jahrb. (Syst.) 70.
- Grimm, M., 1937: Kleintierwelt, Kleinklima und Mikroklima. Ztschr. angew. Meteorol. 54.
- Handschin, E., 1919: Beiträge zur Kenntnis der wirbellosen terrestrischen Nivalfauna der schweizerischen Hochgebirge. Diss. Basel.
- Heberdey, R., 1933: Die Bedeutung der Eiszeit für die Fauna der Alpen. Zoogeographica. 1. Jena. 353—412.
- Heberdey, R. u. Meixner, J., 1933: Die Adephagen der östlichen Hälfte der Ostalpen, eine zoogeographische Studie. Verh. Zool. bot. Ges. Wien. 83. 5—164.
- Heer, O., 1834: Geographische Verbreitung der Käfer in den Schweizer Alpen, besonders nach ihren Höhenverhältnissen. I. Teil: Canton Glarus; II. Teil: Rhätische Alpen. Mitt. a. d. Gebiet d. theor. Erdkunde von Froebel und Heer. Zürich. 1. 36 u. 2. 131.
- 1836: Einfluß des Alpenklimas auf die Farbe der Insekten. Mitt. a. d. Gebiet d. theor. Erdkunde von Froebel und Heer. Zürich. 161—170.
- Heikertinger, F., 1923: Zur Kenntnis der Halticinengattung *Crepidodera* (Col. Chrysomelidae). II. Systematische und verbreitungsgeographische Bemerkungen. Wiener entom. Ztg. 40. 129—136.
- Hellmich, W., 1939: Lebensraum und Lebensgemeinschaft im Hochgebirge. Jahrb. d. Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen und Tiere. 11. 35—42.
- Herold, W., 1928: Kritische Untersuchungen über die Methode der Zeitfänge zur Analyse von Landbiozönosen. Ztschr. Morph. u. Ökol. der Tiere. 10. 420—432.
- 1929: Weitere Untersuchungen über die Methode der Zeitfänge. Ztschr. Morph. u. Ökol. der Tiere. 14. 614—629.
- Hesse, R., 1924: Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena.
- Hesse, R. u. Doflein, F., 1943: Tierbau und Tierleben. 2. Aufl. Jena.
- Holdhaus, K., 1901: Ergebnisse einer coleopterologischen Reise in den Kärntner Alpen im Sommer 1900. *Corinthia* II. 91. 11—19.
- 1904: Beiträge zur Koleopteren-Geographie der Ostalpen. München. Kol. Ztschr. 2. 215—228.
- 1906: Über die Verbreitung der Koleopteren in den mitteleuropäischen Hochgebirgen. Verh. Zool.-bot. Ges. Wien. 56. 629—639.
- 1910: Die Siebetechnik zum Aufsammeln der Terricolfauna (nebst Bemerkungen über die Ökologie der im Erdboden lebenden Tierwelt). Zschr. wiss. Insektenbiol. 6 (15). 1—4 (44—57).
- 1910: Über die Abhängigkeit der Fauna vom Gestein. Verh. VII. internat. Zoologen-Kongr. Graz. 726—745.
- 1911: Über die Ökologie der im Erdboden lebenden Tierwelt. Mitt. Sekt. Naturkunde Österr. Tourist.-Klub 23.
- 1912: Kritisches Verzeichnis der boreoalpinen Tierformen (Glazialrelikte) der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge. *Annal. K. K. Naturhist. Hofmus. Wien.* 26. 399—440.
- 1924: Spuren der Eiszeit im Faunenbild von Europa. Veröff. nat. Mus. Wien. 4.
- 1932: Das Phänomen der Massifs de refuge in der Coleopterenfauna der Alpen. C. R. V. Congrès Internat. d'Entomologie, Paris. 397—406.
- 1954: Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. Abh. Zool.-bot. Ges. Wien. 18. Universitätsverlag Wagner. Innsbruck.
- Holdhaus, K. u. Lindroth, C. H., 1939: Die europäischen Koleopteren mit boreoalpiner Verbreitung. *Ann. Naturhist. Mus. Wien.* 50. 123—293.

- Horion, A., 1935: Nachtrag zur Fauna Germanica, Die Käfer des Deutschen Reiches von E. Reitter. Krefeld.
- 1941—1953: Faunistik der deutschen Käfer. Bd. 1 (Adephage-Carabidae), Krefeld 1941. Bd. 2 (Palpicornia-Staphylinoidae außer Staphylinidae), Frankfurt/M. 1949. Bd. 3 (Malacodermata-Sternoxia, Elateridae bis Throscidae), München 1953.
- 1951: Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas. Stuttgart.
- Ihssen, G., 1934/35: Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Südbayern. Entom. Blätt. 30. 1934. 97—109, 213—220 und 31. 1935. 11—48.
- 1939: Koleopterologische Forschungen im Werdenfelser Land und im Zugspitzgebiet. (Beitrag zur Kenntnis der Fauna Südbayerns.) Mitt. Münchner Ent. Ges. 29. 294—342.
- Janetschek, H., 1950: Tierische Successionen auf hochalpinem Neuland. Nach Untersuchungen am Hintereis-, Niederjoch- und Gepatschferner in den Ötztaler Alpen im Auftrage des D. u. Ö. Alpenvereines. Schlern-Schriften 67.
- Krogerus, R., 1932: Über die Ökologie und Verbreitung der Arthropoden der Trieb- sandgebiete an den Küsten Finnlands. Acta zool. Fennica 12. 1—208.
- 1937: Mikroklima und Artverteilung. Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 60.
- Kühnelt, W., 1933: Kleinklima und Landtierwelt. Zoogeographica 1. 566—572.
- 1940: Aufgaben und Arbeitsweise der Ökologie der Landtiere. Biologie 9.
- 1943: Die Leitformmethode in der Ökologie der Landtiere. Biol. General. 17.
- 1944: Über Beziehungen zwischen Tier- und Pflanzengesellschaften. Biol. General. 17.
- Lengerken, H. v., 1924: Biologie der Tiere Deutschlands. Teil 40. Coleoptera. Berlin.
- Lindberg, H., 1927: Zur Ökologie und Faunistik der subalpinen und alpinen Käferwelt in Enontekiis-Lappmark. Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 56.
- Merkel, E., 1941: Die Wirkung des Lichtes auf die Tierwelt. Biol. General. 15.
- Phillips, J. F. V., 1931: Quantitative methods in the study of numbers of terrestrial animals in biotic communities: a review, with suggestions. Ecology 12. 633—649.
- Reitter, E., 1908—1916: Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. Stuttgart.
- Renkonen, O., 1938: Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. Ann. zool. Soc. zool.-bot. fenn. 6. 1—226.
- Stammer, H. J., 1938: Ziele und Aufgaben tiergeogr.-ökologischer Untersuchungen in Deutschland. Verh. dtsh. zool. Ges.
- Steinböck, O., 1933: Die Tierwelt Tirols. In: Tirol, Land, Natur, Volk und Geschichte. D. u. Ö. Alpenverein, München. 109—136.
- 1939: Die Nunatak-Fauna der Venter Berge. In: Das Venter Tal, Festschrift der Sektion Mark Brandenburg des Deutschen Alpenvereines. München. 64—73.
- Tischler, W., 1949: Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. Braunschweig.
- Winkler, A., 1924—1932: Catalogus Coleopterorum regionis palaearcticae. Wien.
- Wörndle, A., 1950: Die Käfer von Nordtirol. Schlern-Schriften 64. Innsbruck. 1—388.

Die Giftschlangen im Südraum unserer Alpen

Von Giorgio Marcuzzi, Padua

Unter allen Tieren unserer Alpen wird den Schlangen wohl am wenigsten Liebe und Verständnis entgegengebracht. Erfreut man sich an dem munteren Gebaren unserer Eidechsen, die vor allem im südlicheren Alpenraum in großer Anzahl die Mauern und Hecken beleben, so gilt vor allem den Giftschlangen Abscheu und Furcht, und leider ist die Zahl der Bergsteiger, die jede Schlange glauben töten zu müssen, noch immer bedauerlich hoch. Die Gefahr, die einem Bergsteiger von einer Giftschlange im freien Gelände droht — vor allem, wenn er sich ihr gegenüber richtig zu benehmen weiß —, ist sicher verschwindend klein, trotzdem ist es aber wohl klug und ratsam, sich ein wenig unter den giftigen Arten auszukennen. Ist es nicht außerdem reizvoll, auch ihrem Treiben zuzuschauen und sich mit ihrem Leben, ihrem Vorkommen und den für diese Tiere obwaltenden Gesetzen zu befassen?

Während wir in den Bayerischen Alpen nur der Kreuzotter als einziger Giftschlange begegnen können, erhöht sich die Zahl der giftigen Arten am Alpensüdrand auf drei. Sie alle sind an dem etwas abgesetzten Kopf, an dem kurzen Schwanz, an der senkrechten Pupille, an der Zeichnung und an einer Reihe von Schuppenmerkmalen ziemlich leicht von den harmlosen Schlangen unserer Alpen zu unterscheiden. Zuweilen kommen aber auch unter unseren Ringelnattern sowohl in moorigen Gegenden wie auch besonders im Gebirge dunkelgefärbte, sogenannte „melanotische“ Exemplare vor (Hellmich 1957), die dann melanotischen Stücken unserer Kreuzotter auf den ersten Blick täuschend ähneln, so daß dann äußerste Vorsicht geboten erscheint. Das sicherste Unterscheidungsmerkmal sind natürlich die Zähne, die aber beim lebenden Tier in freier Natur nicht untersucht werden sollten. Bei den Giftschlangen stehen im vorderen Teil des Maules am Oberkiefer die langen, mit einem Kanal durchzogenen Giftzähne, die beim geschlossenen Maul in Hauttaschen versteckt nach hinten geschlagen sind, bei weit aufgerissenem Maul aber dank der Beweglichkeit des Oberkieferbeines aufgerichtet werden.

In den Südalpen können wir außer unserer Kreuzotter noch der Aspis- und der Sandviper begegnen. Wie wir sehen werden, überschneiden sich ihre Verbreitungsgebiete, trotzdem zeigt aber jede der drei Arten eine Vorliebe zu gewissen Lokalitäten, was mit ihren Ansprüchen gegenüber ihrer Umgebung zusammenhängt.

Die *Aspisviper* (*Vipera a. aspis* [Linné]), von den Italienern „*Vipera comune*“ genannt, oft auch nur als *Viper* schlechthin bezeichnet, ist an der vorn leicht aufgestülpten Schnauze, die jedoch nicht in einen Fortsatz ausgezogen ist, und an ihrer Färbung zu erkennen. Ihr Auge ist mittelgroß und besitzt — wie bei fast allen nächtlich lebenden Tieren — eine senkrecht gestellte Pupille. Der Hals ist ziemlich dünn, der Rumpf untersetzt, etwas zusammengedrückt und leicht kielförmig, der Unterleib verbreitert sich seitlich. Der kurze kegelförmige Schwanz hat eine nicht allzu scharfe Spitze und



Abb. 1 Asp-Viper (Vipera a. aspis [Linné]), ♂, großfleckige Form Aufn. P. Seiler, Basel

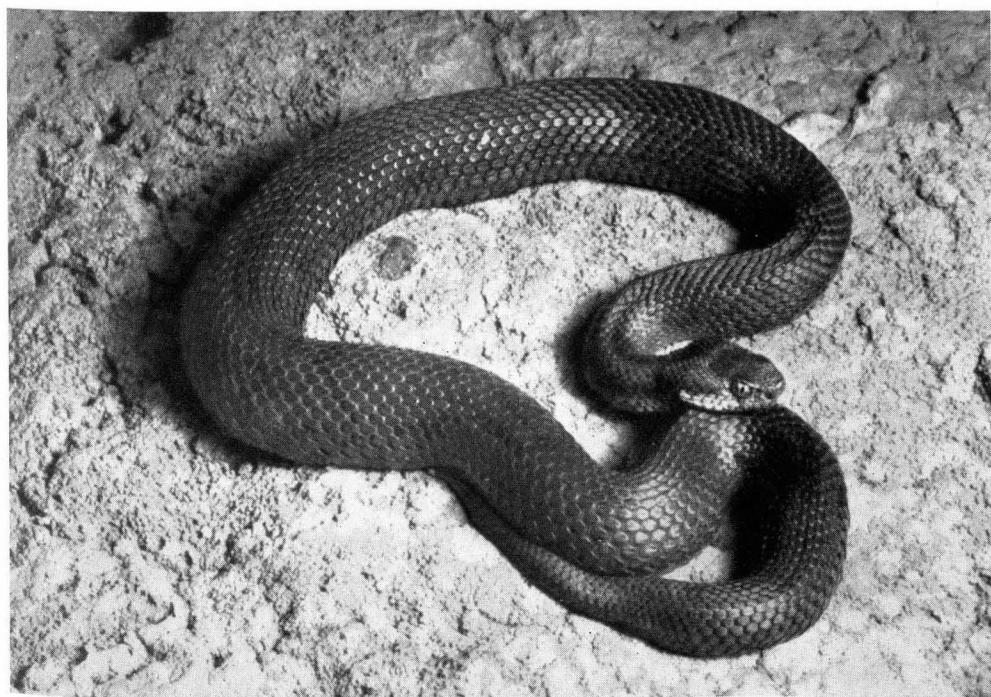


Abb. 2 Asp-Viper, ♀, zeichnungslose Form

Aufn. P. Seiler, Basel

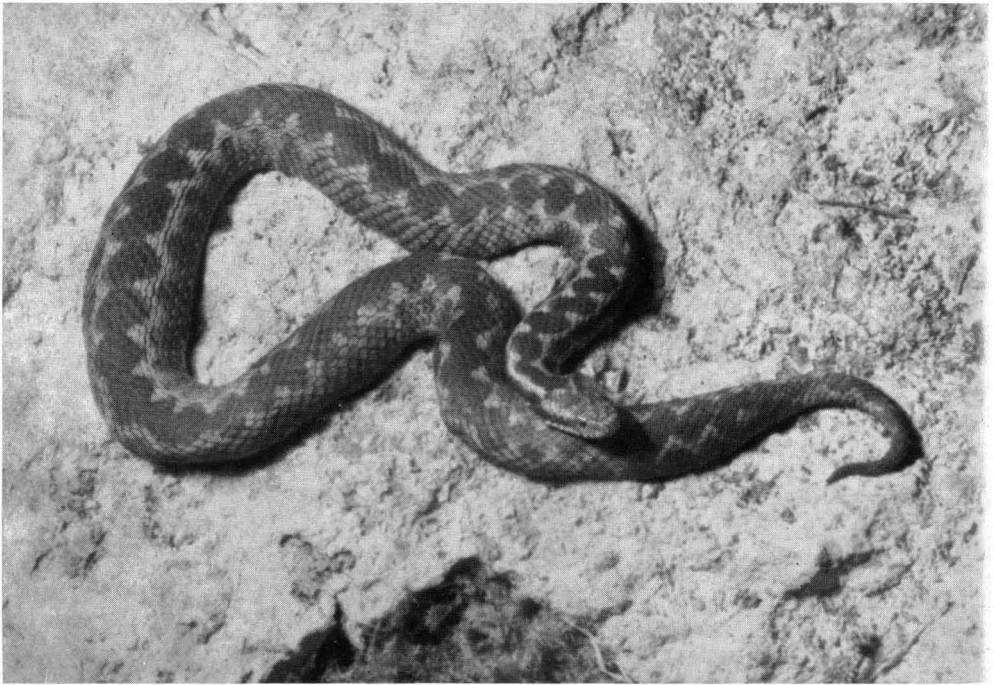


Abb. 3 Kreuzotter (*Vipera b. berus* [Linné]), ♀

Anfn. P. His, Basel



Abb. 4 Sandviper (*Vipera a. ammodytes* [Linné])

Anfn. H. Schweizer, Basel

mißt ein Achtel bis ein Sechstel der gesamten Körperlänge. Die Kopfoberseite ist mit kleinen vieleckigen glatten Schuppen bedeckt; unter diesen bemerkt man manchmal eine einzelne größere Schnauzenschuppe. Selten gibt es auch einige sich von den anderen abhebende Hinterhauptschilder, immer aber sind sie kleiner als bei der Kreuzotter. Die Oberaugenschilder sind stets gut unterscheidbar und ragen über das Auge wie ein Dach hinaus. *Vipera aspis* besitzt 9—10 Oberlippenschilder, die vom Augenunterrand durch zwei Reihen kleiner Schuppen getrennt sind. Die Schildchen auf den oberen Seiten des Kopfes gehen allmählich in die Rumpfschuppen über. Diese letzteren sind lanzettlich und deutlich gekielt (wie bei allen Viperiden) und in 21 Längsreihen angeordnet. Die Bauchschilder sind breit, seitlich gerundet, ihre Anzahl beträgt 139 bis 158 Stück. 33 bis 46 Schilderpaare stehen auf der Schwanzunterseite, das Afterschild ist ungeteilt.

Die Färbung und Zeichnung der *Aspiviper* variiert außerordentlich: die Grundfarbe der Oberseite ist grau, aschfarbig oder bräunlich. Ein mehr oder weniger deutlicher schwarzer, zuweilen doppelter Streifen verbindet die Augen, während zwei weitere Streifen vom Hinterkopf rückwärts auseinanderlaufen und ein umgekehrtes V bilden; eine dritte Linie zieht sich von den Augen zu den Halsseiten und begrenzt nach außen hin die weiße oder weißgraue Färbung der Backenränder. Auf dem Rücken befinden sich 3 oder 4 Reihen schwärzlicher Flecke, die sich abwechseln und gewöhnlich getrennt sind, die mittleren bilden aber oft annähernd eine Dreiecksform und können mit Strichen miteinander verbunden sein, so daß sie ein nur wenig sichtbares Zickzackband bilden. Die äußeren Fleckenreihen sind kleiner, bisweilen auch miteinander verbunden, bisweilen noch unterbrochen, manchmal können sie auch völlig fehlen.

Die Unterseite ist gelbbraun oder rötlichgelb getönt und mit mehr oder weniger intensiv graufarbigem Flecken überstreut, die Schwanzspitze ist auf der Unterseite orangefarbig. Daneben kann man Exemplare finden, bei denen die hellgrauen Rückenseiten mit schwarzen Flecken durchsetzt sind, während der Unterleib braun oder schwärzlich getönt und weißlich gescheckt ist, oder die Oberseiten sind rötlich und tragen kleine dunkle Flecke, die nicht unähnlich denen der Bauchseiten sind. Bei anderen Exemplaren ist der Rücken schwärzlich oder völlig schwarz.

Die Länge der *Aspiviper* überschreitet gewöhnlich nicht 60—65 cm, nur ausnahmsweise wachsen sie bis zu 75 cm Länge heran. Die *Viper* bewohnt die Iberische Halbinsel, Frankreich, die West- und Südschweiz, Italien, Deutschland (hier allerdings nur den südlichsten Schwarzwald) und kommt schließlich noch auf der Balkanhalbinsel (nur in Bosnien und Serbien) vor. Sie stellt gewissermaßen eine südliche Variante der Kreuzotter dar.

Die *Aspiviper* zieht die Hügellgebiete oder die unteren Gebirgsstufen vor und lebt gewöhnlich auf Kalk- oder Sandsteinböden. Nur ausnahmsweise geht sie bis zu einer Höhe von 2950 m. In den Südalpen ist sie sehr häufig. So lebt sie in großer Individuenzahl in allen Tälern Piemonts und steigt manchmal — wie beispielsweise im Vallon Arnon (Courmayeur) — bis zu 2550 m auf. Sie wird noch in den Seealpen (Monte Argentera) und auf dem Colle della Maddalena, zwischen den See- und den kottischen Alpen angetroffen.

Man kann sie noch in den südlichen Schweizer Alpen wie um Lugano und im Tessin, außerdem in der Lombardei, in den Alpen von Bergamo, im Malenco-Tal und in der Umgebung des Verbano-, Lario- und Ceresio-Sees beobachten. Auch bei Desenzano am Gardasee wurde sie gefunden. Im Oberetsch wurde sie in Meran, Tures, Karneid, Campen, Siebeneich, Ultimo, Val d'Ega, in Branzoll, Kaltern, Salurn und Eppan und an anderen Orten gefunden. In der Umgebung von Trient ist sie im Val di Non angetroffen worden, im Süden ist sie bis Riva, Trient, Rovereto und im Sugana-Tal verbreitet. Sie erscheint wieder um Belluno, in der Umgebung von Treviso (Montello-Wald) und von Görz.

Vipera aspis bevorzugt steinige oder waldige Landschaften; in den Südalpen lebt sie mit Vorliebe in nicht sehr dichten Wäldern, längs der Hecken, am Rande großer Wiesen, nicht selten in Ruinen oder an alten Mauern. Obwohl sie trockene und warme Orte liebt, trifft man sie auch im Gebirge. Sie führt vorwiegend ein nächtliches Leben (Schlitzpupille!), obwohl sie im Freien oft auch bei Tage anzutreffen ist, besonders in den Morgen- und Dämmerungsstunden und im Frühling.

In ihren Bewegungen ist sie plump und angriffslustig, beim Kriechen sehr schwerfällig. Sie nährt sich von Mäusen und anderen kleinen Säugetieren bis zur Größe eines Maulwurfs, auch von Vögeln. Für erwachsene Tiere stellen die Maulwürfe in vielen Gegenden die einzige Nahrung dar. Reptilien (Eidechsen, kleine Schlangen), Insekten (hauptsächlich deren Larven) und Regenwürmer scheint sie nicht zu verschmähen. Wie alle Vipern tötet auch sie ihre Beute mit dem Gift ihrer Zähne, bevor sie sie frisst.

In ihrem Naturell ist sie, entgegen unseren Vorstellungen, ziemlich ruhig und behäbig; sie beißt nie freiwillig und versucht, wenn sie einen Menschen sieht, immer zu fliehen; nur wenn sie unachtsam getreten oder in die Enge getrieben wird, reißt sie den Rachen auf und stürzt sich vor, um zu beißen. Verärgert plattet sie den Kopf ab und stößt drohend starke Zischlaute aus. Das Gift der *Aspisviper* ist vielleicht weniger gefährlich als jenes der übrigen Arten. In seiner Wirkung hängt es von der Größe des Tieres und der Konstitution des Gebissenen ab. Im allgemeinen unterliegt ein starker kräftiger Mann kaum dem Bisse der *Viper*. Immerhin können sich aber mehr oder weniger ernste Störungen einstellen, die ihm ständige krankhafte Beschwerden hinterlassen können.

Unsere *Kreuzotter*, *Vipera b. berus* (Linné), wird in Italien auch „Marasso palustre“ genannt, schwarze „melanotische“ Individuen werden oft als „Höllenottern“ bezeichnet. Von der *Aspisviper*, der sie manchmal sehr stark ähnelt, ist sie durch folgende Merkmale unterschieden: Ihr Kopf ist mehr eiförmig, weniger breit und weniger niedergedrückt, trotzdem aber vom Halse sehr deutlich abgesetzt. Der Rand der Schnauze ist schwach oder gar nicht aufgeworfen, die Augen, die ebenfalls eine senkrecht stehende Pupille besitzen, sind etwas kleiner als bei der *Aspis*, ihr Durchmesser ist gleich der Entfernung des Auges vom Lippenrand. Der Hals ist seitlich ziemlich zusammengedrückt, der Körper ist weniger plump und länger als bei der gewöhnlichen *Viper*, dünner in der ersten als in der zweiten Hälfte, leicht niedergedrückt. Rücken und Bauch sind fast flach, der Schwanz ist vom Rumpfe weniger deutlich abgesetzt als

bei der vorher beschriebenen Art, seine Länge beträgt höchstens ein Achtel der Gesamtlänge bei den Männchen, ein Neuntel bei den Weibchen und endet mit harter und scharfer Spitze.

Die Kopfschildchen sind verschieden groß und weniger unregelmäßig angeordnet als bei *V. aspis*. Das Schnauzenschild ist verrundet dreieckig. Unmittelbar darauf bemerkt man zwei Schilder, die den oberen Rand der Schnauze bilden, außerhalb dieser noch zwei Randschilder an jeder Seite, die von den Oberaugenschildern gefolgt sind. Das Stirnschild und die Hinterhauptschilder erscheinen viel breiter als die anderen Kopfschuppen und berühren sich, sind aber von den Oberaugenschildern getrennt. Der übrige Teil der Oberseite des Kopfes ist durch eine verschieden große Zahl von vieleckigen Schuppen besetzt, die unregelmäßig angeordnet sind und sich auf dem Hinterkopf allmählich in die gekielten Schuppen verwandeln. Die Rückenschuppen sind im allgemeinen in 21 Reihen angeordnet, sind ei- oder lanzettförmig und tragen eine mehr oder weniger scharfe Kielung. Man zählt 140 bis 155 breite und an den Seiten gerundete Bauchschilder. Das Afterschild ist ungeteilt. Die Zahl der paarigen Unterschwanzschilder schwankt zwischen 25 und 40.

Die Grundfarbe ist, obwohl auch bei dieser Art äußerst variabel, doch im allgemeinen sehr charakteristisch. Sie kann gelbbraun, bräunlichgrau oder olivgrau, nicht selten auch schwarz sein, die Schnauze ist oft heller oder hat helle Flecke. Wenn die Grundfarbe nicht ganz verdunkelt ist, zeigt der Kopf verschiedene, mehr oder weniger deutliche schwarze Schattierungen: auf der Schnauze vor den Oberaugenschildern bemerkt man zwei verlängerte Flecke, die nach der Mitte zusammenfließen; die Oberaugenschilder und das Stirnschild werden von einer Längslinie durchlaufen, und auf jedem der Hinterhauptschilder bemerkt man einen Fleck; von ihm geht ein nach außen strebender Streifen aus, der an dem Mundwinkel endet. Dieser Fleck bildet mit dem von ihm ausgehenden Streifen und dem gleichen der anderen Körperhälfte ein umgekehrtes V, mit dem Scheitelpunkt auf der vorderen Kopfregion. Ein weiterer schwarzer ununterbrochener Streifen verbindet die Augen mit dem Mundwinkel und setzt sich für eine kurze Strecke waagrecht über die Halsseite fort, wo er in die Reihe der Seitenflecke übergeht; von vorn begrenzt dieser Streifen die weißliche oder gelbliche Oberfläche des Backenrandes, der mit dünnen schwarzen und senkrecht liegenden kurzen Strichen versehen ist. Längs der Mittellückenlinie verläuft vom Hinterkopf bis etwa zur Schwanzspitze ein schwarzes Zickzackband, oft dunkler an den Rändern, bald breit und zusammenhängend, bald in eine Doppelreihe von drei- oder viereckigen Flecken verwandelt, die sich abwechseln und an den Ecken miteinander in Verbindung stehen, bald an verschiedenen Stellen unterbrochen oder nur von einer getrennten Reihe von Flecken gebildet sind. Seitlich verläuft noch eine Reihe von kleineren und weniger deutlichen Flecken längs des Körpers. Die Kehle ist schmutzig weiß gefärbt, an den Rändern der Schilder schwärzlich gezeichnet. Die übrige Unterseite ist meistens grau oder schwarzgrau, oft mit kleinen weißlichen oder hellgrauen Fleckchen gezeichnet, die sich allmählich über die Unterleibsseiten anordnen. Die Schwanzspitze trägt keine Flecken und ist unterseits orangefarbig.

Die Maße der Kreuzotter weichen nicht sehr von denen der Aspisviper ab, obwohl sie eine größere Länge erreichen kann. Die erwachsenen Tiere sind 65—70 cm lang, ausnahmsweise auch 75 cm; C a m e r a n o erhielt aus der Umgebung von Ferrara ein Exemplar dieser Art, das 79 cm maß; nach seinen Beobachtungen sind die italienischen Exemplare ein wenig länger als die der nördlichen Alpen.

Die Kreuzotter ist unter den hier besprochenen Schlangen die am weitesten verbreitete Schlangenart: ihr Areal erstreckt sich von Nordspanien bis nach England und Schottland einerseits, bis zum Amur und der Insel Sachalin andererseits, vom Nordpolarkreis (67° n. Br.) bis zu den südlichen Ausläufern der Bergketten Mittel- und Südeuropas (Pyrenäen, Alpen, Balkan) und Kaukasiens. Während sie im Norden ausschließlich in der Ebene wohnt, zieht sie im Süden das Gebirge vor und erreicht in den Alpen fast die Höhe von 3000 m. Sie weist eine Vorliebe für kühle und feuchte Klimata, mit einer jährlichen Durchschnittstemperatur von 8—10° C auf und wird oft zusammen mit der Bergeidechse, *Lacerta vivipara* J a c q u i n, gefunden. Im Gebirge tritt sie oft als melanotische Variante auf, die früher einmal als *Vipera prester* L a t r e i l l e oder *Pelias prester* S t e e n s t r u p bezeichnet wurde. Da sie aber nur eine individuelle „Abweichung“ darstellt, verdient sie keinen eigenen Artnamen.

Im Süden bewohnt die Kreuzotter den ganzen Halbkreis des gesamten Alpenabhangs mit Ausnahme Liguriens. In Piemont scheint sie nur in Monasterolo (Lanzo) und im Val Sesia gefunden worden zu sein. In der Lombardei ist sie um Chiareggio und in anderen Gebieten der Valtellina, in Cedegolo (Val Camonica), in der Provinz Bergamo und im Valle dell' Oglio (nördlicher Abhang vom Adamello) gefunden worden. In der Schweiz lebt sie im Tessin (hohe Täler von Bosco, Bavona, Peccia, Lavizzar, Verzasca und Mesocco) und außerdem auf dem Camoghé, nördlich von Mailand.

Am häufigsten ist *Vipera berus* in der Umgebung von Trient: sie ist in Mezzo Lombardo, am Latemar, im Val di Fassa, Val di Leno, Val di Daone (Judicarien) und in der Umgebung der Marmolada (Fedaja) aufgespürt worden. Sie ist seltener im Oberetsch: San Candido, Moso di Sesto. Auch in Venetien ist sie häufig: in der Umgebung von Verona (Casaleone), Recoaro, Belluno, Zoldano, Cadore, und nördlich bis Comelico (Padolo und Candide). Sie lebt im Friaul, in der Nähe von Cividale (Monte Corno, Purgesimo), auf der Hochebene von Tarnova und in den Julischen Alpen. Für den Karst ist sie von D e p o l i genannt worden. In Istrien fehlt sie.

In südlichen Gebieten steigt sie höher als im Norden. Während sie in der Landschaft der Marmolada bis zu 2400 m aufsteigt (Südabhang der Kette von Mesola und Padon, in sonnigen Lagen), erreicht sie im Pustertal kaum 1400 m, um in der Gruppe von Popera ganz zu fehlen.

Vipera berus bewohnt ungefähr den gleichen Lebensraum wie die oben genannte Art, man findet sie oft mit ihr vergesellschaftet. Sie verdankt den volkstümlichen Namen „Marasso palustre“ der Tatsache, daß man sie in der Ebene häufiger als *Vipera aspis* an feuchten Orten wie in Sümpfen, Reisfeldern und so weiter finden kann; sie ist aber keine Wasserschlange, sie läßt sich gleichgern auf den großen Alpenmatten, an steilen Gefällen mit Gestein und Gesträuch, auf Steppen und Feldern nieder. In Italien aber

ist sie vorzugsweise eine Bewohnerin des Hochgebirges, wo sie bisweilen die 2000-m-Grenze überschreitet.

Obwohl sie bei Tage gern aus dem gewohnten Versteck herauskriecht, um sich in der Sonne zu wärmen, führt diese Art doch vorwiegend ein nächtliches Leben und verschläft meist den Tag. Sie frisst hauptsächlich kleine Reptilien und Amphibien, ferner Regenwürmer, Schnecken und Insekten, zum größten Teil besteht ihre Nahrung aber aus kleinen Nagetieren, die zumeist der Gattung *Microtus* (allerlei Mäusearten) angehören, so daß sie als ein für die Landwirtschaft nützliches Tier zu bezeichnen ist.

Die letzte der drei Vipern, die „Horn-“ oder „Sandvipera“, *Vipera a. ammodytes* (Linné), läßt sich auf den ersten Blick besonders leicht erkennen, und zwar wegen des kegelförmigen, weichen Auswuchses, der sich auf der Spitze der Schnauze genau wie ein kleines, bis 5 mm langes Horn erhebt. In den übrigen Merkmalen, im Kopf wie im Körperbau, unterscheidet sie sich nicht sehr von *Vipera aspis*: deutlich ausgeprägter Hals, kräftiger Rumpf, kurzer und kegelförmiger Schwanz.

Die Kopfschildchen sind denen der gewöhnlichen Viper ähnlich, die Oberaugenschilder sind kleiner, das Schnauzenschild ist dreieckig, niedriger als bei den bereits beschriebenen Arten und beteiligt sich nicht an der Bildung des kleinen Hornes. In der Regel sind 9—10 Oberlippenschilder vom Auge durch eine Doppelreihe von kleinen Schuppen getrennt. Die Rückenschuppen sind länglich, deutlich gekielt und in 21 bis 23 Längsreihen angeordnet, die Zahl der Bauchschilder schwankt zwischen 135 und 160, das Afterschild ist ungeteilt.

Die Färbung ist sehr veränderlich. Die Grundfarbe ist gelbbraun, bräunlich, weißlich oder ziegelrot, oft mit roten oder fleischfarbenen Tönungen, die manchmal auch ins Schwärzliche übergehen. Aber selbst die dunkle Zeichnung ist wenig beständig, sowohl in der Anordnung als auch in der Intensität: auf dem Kopf bemerkt man außer dem gewohnten Streifen, der sich vom Auge zum Mundwinkel zieht und der bei dieser Art nicht beständig ist, einen Fleck unter dem Nasenloch, einen weiteren unter dem Auge, ein Band zwischen den Augen und einen lyraförmigen Fleck auf der Hinterkopfregion, von ihm aus verläuft auf der Rückenmitte ein Zickzackband, bald zusammenhängend und gleichmäßig, bald aus einer Folge rautenförmiger Flecke gebildet, die miteinander verbunden oder voneinander getrennt sind; die Farbe dieses Bandes ist bräunlich, grau oder schwärzlich, die Seite wird von einer Reihe rundlicher Flecke durchlaufen, die von verschiedener Breite und meist nicht sehr deutlich sind und mit den Flecken der Mittellückenlinie korrespondieren. Die Unterseite kann grau, gelblichbraun oder rötlich getönt sein, im allgemeinen ist sie mit mehr oder weniger deutlichen dunkelgrauen Sprenkeln übersät. Der freie Rand der mittleren Bauchschuppen ist in der Regel weißlich, der untere Teil der Schwanzspitze ist rost- oder orangefarbig.

Vipera ammodytes kann eine beträchtliche Länge erreichen. Franz Werner behauptet, daß manche Exemplare nahe an einen Meter herankommen können. In Italien erreichen allerdings sogar die größten Exemplare kaum 65—73 cm, und die mittlere Länge beträgt ungefähr 55 bis 60 cm. Die Giftzähne sind kräftiger als bei den ver-

wandten Arten und erreichen leicht die Länge von 1 cm. Entsprechend der bedeutenden Größe und der erheblichen Tiefe, zu der die Giftzähne im Gewebe eindringen, ist ein Biß der Sandviper wesentlich gefährlicher als der Biß der anderen beiden Giftschlangen.

Die Sandviper bewohnt Kärnten, die Steiermark, Nord- und Ostitalien, Kroatien und Bosnien. Weitere Rassen dieser Art leben in den übrigen Landschaften der Balkanhalbinsel bis nach Kleinasien, Syrien und Transkaukasien. Obwohl sie kalkigen Untergrund vorzieht, findet sie sich auch auf kristallinem Boden wie beispielsweise in der Porphyrgegend von Bozen. Von 400 m aufwärts wird sie häufiger, sie ist also ein Bergtier, in den Julischen Alpen erreicht sie 2000 m.

Am südlichen Abhang der Alpen ist sie nur auf den östlichen Teil beschränkt und wie ein Relikt nur verstreut zu finden. In der Umgebung von Bozen lebt sie in den Ruinen der Haselburg (volkstümlich „Kübach“ genannt), im Süden von Bozen und im Tale nahe dem israelitischen Friedhof; außerdem wurde sie in Branzoll, vom Mittelberg (von Gmund bis Sigismundkron) angetroffen. Die Exemplare dieser Gegend sind von kräftiger Statur und fallen durch die Schönheit des Rückenbandes auf, welches beim lebenden Tier wie ein „tiefschwarzer Samt auf einem anmutigen aschfarbigen Hintergrund“ (D e B e t t a) erscheint.

Im Trentino soll sie nur in S. Lugano di Fiemme gefunden worden sein. Außerdem könnte sie anwesend sein in Ovaro (Krain), in Görz, Pontebba, San Pietro al Natisone, auf der Hochebene von Tarnova, in den Julischen Alpen (wo sie bis zu 2000 m Höhe aufsteigt) und schließlich auf dem Karst, wo sie sehr häufig ist. Die Funde von Mas, in der Nähe von Corderale (Catullo, 1844!) und von Cividale nahe Canale (Nardo, 1860!) sind hingegen zweifelhaft und warten noch einer Bestätigung — trotz allem Suchen der Naturforscher und Herpetologen in diesen Gegenden. Der Fund von Cividale ist allerdings weniger unglaublich in Anbetracht des Vorkommens der Sandviper in San Pietro di Natisone, das nicht sehr weit von jenem Orte liegt.

Die gehörnte Viper bewohnt in Italien besonders häufig dürre, steinige oder felsige Lokalitäten, zuweilen wählt sie die Löcher alter Mauern zu ihrer Wohnung. Obwohl sie sehr empfindlich gegen Kälte ist, trifft man sie doch öfters als in der Ebene auf Hügeln oder Bergen, wo sie, wie wir schon gesehen haben, bis zu 2000 m aufsteigt. Auch *Vipera ammodytes* ist ein Nachttier, doch ist sie leicht im Freien auch bei Tage aufzufinden, besonders während der Sonnenstunden. In ihrer Nahrung unterscheidet sie sich nicht von den erstbeschriebenen Arten; außer von Mäusen ernährt sie sich von Maulwürfen, kleinen Schlangen, Eidechsen und kleinen Vögeln.

In den italienischen Alpen verteilen sich die drei Vipern so im Gelände, daß sie fast niemals an einem Orte zusammenleben; wahrscheinlich ist die Erklärung eine Konkurrenz, die zwischen den drei Arten besteht. Die häufigste ist im genannten Raume sicher *Vipera aspis*, *berus* dagegen ist besonders typisch für das Hochgebirge. *Vipera ammodytes* ist nur sehr verstreut zu finden und macht, wie wir oben sahen, den Eindruck eines Relikts.

Während in manchen Landschaften Italiens die Vipern heute noch sehr gefährlich für den Menschen sind und es in der Vergangenheit in noch stärkerem Maße waren, sind heutzutage, besonders in alpinen Landschaften, Fälle von Bissen mit Todesfolge äußerst selten. Da sich alle Giftschlangen vornehmlich von kleinen Nagern ernähren, sind sie für die Landwirtschaft äußerst nützlich; abgesehen von Gebieten in unmittelbarer Nähe von Städten, Dörfern oder menschlichen Siedlungen, wo z. B. spielende Kinder auf Schlangen treffen könnten, sollten sie nirgends vernichtet werden. Sie stellen in ihren Lebensgemeinschaften ein genauso nützliches und wesentliches Glied dar wie so manches andere Tier. Wir Bergsteiger vor allem sollten vor ihnen Achtung wie vor jedem Leben haben und sollten, falls uns auf unsern einsamen Wegen einmal eine Schlange begegnet — gleich welcher Art —, sie ruhig ihren Weg ziehen oder sie unbehelligt in der Sonne liegen lassen. Unbelästigt greift sie nicht an und denkt auch nicht daran, uns zu verfolgen. Nichts ist der Harmonie in unserer Natur feindlicher als der Mensch. Sollten wir aber wirklich einmal durch Zufall gebissen werden, dann helfen wohl zunächst die bekannten Mittel (Ausbrennen oder Ausaugen der Wunde, allerdings nur bei unverletztem Mund und Lippen, Abbinden des gebissenen Gliedes mit wiederholtem Lockern), es sollte aber immer so rasch wie nur möglich ein Arzt aufgesucht werden, dessen bestes Hilfsmittel eine Seruminjektion ist. Doch sollte man dann bestimmt wissen, ob es sich wirklich um den Biß einer Giftschlange handelte, weil die Injektion des Serums sonst bösartige langwierige Folgen haben kann. Außer an den Nachwirkungen (Schmerz, Anschwellen usw.) erkennt man den Biß einer Giftschlange an den beiden Einbißstellen der großen Giftzähne.

Nachtrag: An Hand des Materials der Zoologischen Staatssammlung München und der dort bewahrten Aufzeichnungen sind die hier behandelten Giftschlangen noch von folgenden Orten des mittleren und südlichen Alpenraumes nachgewiesen worden:

Vipera aspis: Tessin: Oberhalb Peccia im Val Larizzara, Oberes Maggia-Tal, Grimalp, Berner Oberland, Lötschental. Brienz (Berner Oberland), Umgebung von Genf. Gardasee. Terlan. Bozen.

Vipera berus: Kanton Glarus (Schweiz), Lugano. Schlickeralp (Stubai), Venna-Tal Brenner, Patscherkofel, Oberes Gschnitztal, Stöckelalp (Stubai), Hochfilzen, Franz-Sennhütte (Stubai), Pleissen bei Scharnitz.

Vipera ammodytes: Stallerhof bei Bozen, Bozen. Föderaun bei Villach, Schütt bei Arnoldstein, Friesach, Eisenärzt, Villach, Fiume, Görz, Canal di Leme (Jugoslawien).

Dr. W. Hellmich, München

Schrifttum:

Hellmich, W., 1936, Tiere der Alpen, München.

— 1956, Unsere Ringelnatter in den Alpen. Jahrb. Ver. z. Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere, 63—68.

— 1956, Die Lurche und Kriechtiere Europas. Winters Naturwissensch. Taschenbücher 26, Heidelberg.

Marcuzzi, G., 1956, Fauna delle Dolomiti. Mem. Classe de Scienze Matem. e Naturali XXXI, Istit. Ven. Scienze, Lettere ed Arti, Venedig.

Zum Vorkommen des Mönchs- und des Gänsegeiers in den West- und Südalpen

Von Ulrich A. Corti, Zürich

E. P. Trazz hat im Jahre 1953 eine ebenso interessante wie aufschlußreiche Studie über „Geier und Geieradler im salzburgischen und im nachbarlichen Alpengebiet“ veröffentlicht (1). Im Anschluß an jenen Aufsatz sei hier einiges über das Auftreten des Mönchsgeiers, *Aegypius monachus* (L.) und des Gänsegeiers, *Gyps f. fulvus* (Hablizl) in den Westalpen bzw. im Bereiche der italienischen Alpen mitgeteilt. Dem Bartgeier, *Gypaetos barbatus aureus* (Hablizl), hat der Verfasser für dasselbe Gebiet bereits an anderer Stelle (2) einige Ausführungen gewidmet.

Mönchsgeier

Zunächst mögen die relativ wenigen uns bekannt gewordenen Nachweise betreffend das Vorkommen des Mönchs- oder Kuttengeiers im Bereiche der französischen, italienischen und schweizerischen Alpenzone und in deren Randgebieten zusammengestellt sein. *Ae. monachus* ist nach Hartert (3) Brutvogel in Portugal und Spanien, auf Sardinien, Sizilien und Cypern, vereinzelt auf dem italienischen Festland sowie in Südosteuropa bis Ungarn, um hier nur europäische Areale zu nennen.

Nach H. Bouteille und De Labâtie (1843) ist ein Exemplar dieses Geiers um das Jahr 1840 bei Nyons im Departement Drôme getötet worden. J. L'Hermitte führt, gemäß den von A. Hugues 1936 veröffentlichten Notizen, ein im Museum von Arles befindliches, aus der Crau stammendes Belegstück an. Sodann sah J.-B. Bailly (1853) ein in der Gegend von Bonneville (Hochsavoyen) erbeutetes altes Männchen.

In der Schweiz ist ein Mönchsgeier am 14. Juni 1938 bei Täsch im Zermattetal (Südwallis) erbeutet worden (P. Murisier, 1940), nachdem sich 2 Individuen bereits am 18. Mai 1912 bei Reuti (Hasleberg, Berner Oberland) gezeigt hatten. Das eine derselben wurde am genannten Tage daselbst geschossen, das andere ebenso am 24. Mai des gleichen Jahres bei Bärensteinweid in der Gemeinde Gadmen (Berner Oberland); A. Hess (1913).

Für Italien seien folgende Fälle des Vorkommens von Mönchsgeiern erwähnt:

6. März	1931	Villaverla (Vicenza)	1	E. Moltoni (1931),
Anf. Nov.	1912	Valsugana (Trentino)	1	A. Ghidini (1913),
26. Nov.	1884	Piacenza	1	O. Ferragni (1885),
Dez.	1906	Grassobbio (Bergamasco)	1	G. Martorelli (1913), E. Caffi (1950),
—	—	Garmagnana (Colli d'Abizzole/ Savona)	1	C. Durazzo (1840),
—	—	Mallare (bei Altare/Savona)	1	C. Durazzo (1840).

Dazu käme noch das schon von E. P. T r a t z (1. c.) angeführte Exemplar, welches am 1. Juni 1912 südlich von Casteldesino (Trentino) erlegt wurde. Den von Tratz zitierten 7 Fällen des Vorkommens von Mönchsgeiern in den Ostalpen stehen also mindestens 11 solche aus den West- bzw. Südalpen gegenüber, wobei sich die Daten hier wie dort auf einen Zeitraum von etwa 100 Jahren verteilen. Das Zahlenverhältnis läßt für die in den Ostalpen einerseits, in den Westalpen andererseits auftretenden Mönchsgeier verschiedene Herkunftsländer vermuten. Innerhalb des ganzen Alpengebietes wird *Ae. monachus* in 5 Jahren durchschnittlich einmal festgestellt; der Mönchsgeier erweist sich damit für dasselbe faunistisch als eine „quantité négligeable“.

Gänsegeier

So, wie der Gänse- oder Weißkopfgeier nach E. P. Tratz (1) in den österreichischen Bundesländern Steiermark, Oberösterreich, Niederösterreich, Nordtirol und Vorarlberg, aber auch in Bayern als Ausnahmeerscheinung zu bewerten ist, so tritt dieser mächtige Greifvogel in den West- bzw. Südalpen ebenfalls als irregulärer Streifgast und zudem fast immer nur in vereinzelt Individuen auf. Der Faunist wird es indessen bei dieser lapidaren Feststellung kaum bewenden lassen, bietet doch die Frage nach der Herkunft der von Zeit zu Zeit im Gesamtbereich der Alpen, in den Ländern Salzburg und Kärnten sogar alljährlich und zudem in größerer Zahl auftauchenden Weißkopfgeier ganz besondere Reize.

Dem bereits zitierten Werke von Hartert (3) ist zu entnehmen, daß sich das Brutareal von *G. fulvus* über Südeuropa und die Inseln des Mittelmeeres, nördlich bis in die Pyrenäen, die Causses, Slavonien, Ungarn, Rumänien, dann über Nordafrika bis in die Sahara, den Sudan und Abessinien sowie einen großen Teil Südrußlands und Asiens erstreckt. Tratz (1953) hat angenommen, die jeweils in den Ostalpen erscheinenden Gänsegeier stammten von den Balkanländern her, seine Vermutung aber ausdrücklich als solche gekennzeichnet. Zur Frage nach der Herkunft der Gänsegeier bemerkt Tratz u. a. wörtlich: „Vielleicht kommen einzelne auch aus anderen Mittelmeerländern, aus Italien, von Korsika und Sardinien. Das könnte wohl nur eine umfangreiche Markierung erweisen“. Übrigens hat schon A. Valle (4) darauf hingewiesen, daß die auf der Insel Cherso (Istrien) brütenden Gänsegeier im Sommer in die Julischen Alpen wandern.

Tratz ist auf Grund seiner eingehenden Erhebungen zum Schlusse gekommen, daß Beweise für ein Brüten des Gänsegeiers in den Ostalpen fehlen. Diese Feststellung darf heute ohne weiteres auf den gesamten Bereich der Alpen übertragen werden. Vielleicht hat sich der Gänsegeier in der ersten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts noch in den Meeralpen (Alpes-Maritimes, Alpi Marittime) und in den Alpilles nordöstlich von Arles fortgepflanzt, doch fehlen u. W. auch dafür die Belege.

Norditalien bzw. die italienischen Alpen und die Schweiz mögen bereits in der Einflußzone von zwei, wenn nicht mehr „Herkunftscentren“ des Gänsegeiers liegen. Die französischen Alpen dagegen dürften von Balkanvögeln kaum je besucht werden. J. Crespon (1840) sagt, der Gänsegeier sei in den Bergen Südfrankreichs Standvogel. Derselbe zeige sich im Frühling zahlreicher als im Herbst. Manche Individuen kämen

von Afrika herüber und die Gänsegeier folgten dann in starken Verbänden den zahlreichen Viehherden, die einen Teil der wärmeren Jahreszeit in den Bergen verbringen. Die Herkunftsangabe „Afrika“ bei Crespon beruht wahrscheinlich auf einer reinen Mutmaßung.

Grundsätzlich können wohl, und auch hier kann man Tratz nur beipflichten, Gänsegeier aus allen Brutgebieten dieses Großvogels, die in Südeuropa oder Afrika liegen, in die Alpenzone gelangen.

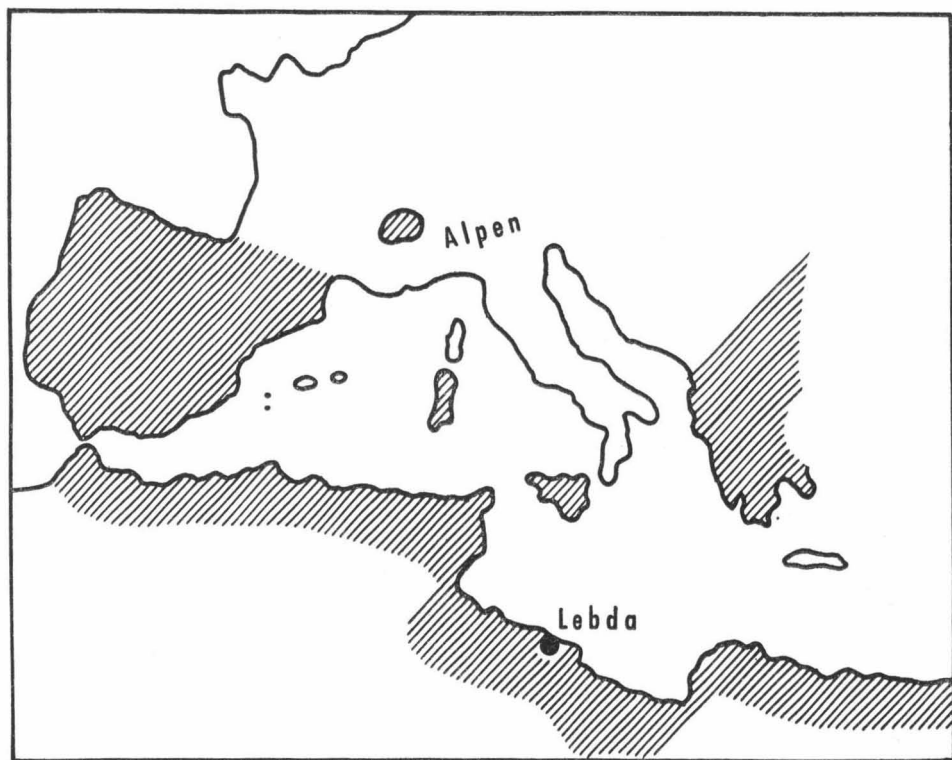


Abb. 1 Die Brutareale des Gänsegeiers im Mittelmeerraum (schraffierte Flächen)

Leider ist über die Siedlungsdichte der Weißkopfgeier in Südeuropa und Nordafrika noch wenig bekannt, noch weniger aber über die bevorzugten Richtungen der Streifzüge dieser Greife. Immerhin liegt wenigstens ein interessantes und merkwürdiges Dokument vor, das einiges Licht auf die Herkunft gewisser Gänsegeier zu werfen vermöchte. Ende Juni oder anfangs Juli des Jahres 1912 wurde nämlich bei Scuol/Schuls im Unterengadin (Graubünden) ein Vertreter dieser Art erlegt, der an einem Oberschenkel einen Zettel mit der Inschrift:

Lebda, 5 juin 1912

Cap. Sansculotte

trug. Nun existiert eine Stadt des Namens Lebda in Tripolis. Es liegt durchaus im Rahmen des Möglichen, daß der betreffende Vogel am genannten Tage bei Lebda mit

einer „Visitenkarte“ versehen und dann freigelassen wurde. „Cap.“ ist vermutlich eine Abkürzung für „Capitaine“. Für die Echtheit der Provenienz spricht das Datum, da die meisten Gänsegeier in den Westalpen im Juni zur Wahrnehmung gelangen, nicht zuletzt aber auch der nicht oft zu hörende Name der Stadt Lebda. Auch wenn sich der Markierer einen Scherz erlauben wollte, ist nicht einzusehen, weshalb nicht wenigstens Ort und Datum der Zettelinschrift richtig sein sollten. „Sansculotte“ kann natürlich ein Deckname sein.

Wie in den Ostalpen, so fallen auch in den West- bzw. Südalpen die Daten der Beobachtung oder Erlegung von Gänsegeiern, soweit überhaupt genauere Zeitangaben vorliegen, d. h. in 31 von 45 Fällen, in die Monate Mai bis Dezember, mit Frequenzgipfeln im Juni und September. Die Angaben über das Alter und das Geschlecht der im Bereiche der Westalpen festgestellten Gänsegeier sind so dürftig, daß ihre statistische Auswertung unmöglich ist. Solche Angaben wären von besonderem Interesse für die Beurteilung der Frage nach dem Anteil der Jung- und Altvögel, welche die Alpen mehr oder minder regelmäßig besuchen. Gemäß den Angaben der Literatur (5), beginnt die Brutperiode des Weißkopfgeiers spät im Januar, doch werden die meisten Eier erst im Februar gelegt. Die Brutdauer beträgt 51—52 Tage (Heinroth) und die Nestlinge sollen 3 Monate lang im Horst verweilen. Von der Eiablage an bis zum Ausfliegen der Jungen vergehen somit rund viereinhalb Monate. Die Fortpflanzungsperiode ist darnach normalerweise Ende Mai bis Mitte Juni abgeschlossen. Um diese Zeit tauchen aber auch bereits die ersten Gänsegeier in den Alpen auf. So gibt E. P. T r a t z (1953) als Zeitpunkt der Ankunft der ersten Weißkopfgeier in den Hohen Tauern (Salzburg) den 27. Mai 1941, 24. Mai 1942 und 27. Mai 1943 an.

Im Gegensatz zur Mehrzahl der im Bereiche der Alpen mehr oder weniger regelmäßig ercheinenden brutfremden Gastvögel, handelt es sich beim Mönchs- und Gänsegeier um ausgesprochene „Streifgäste“. Obschon der Weißkopfgeier in den West- bzw. Südalpen durchschnittlich nur alle 3 bis 4 Jahre einmal zur Wahrnehmung gelangt, liegt seine Frequenz dort doch merklich über derjenigen des Mönchsgeiers.

Mit dieser Feststellung könnte unsere Mitteilung ihren Abschluß finden, böte sie nicht eine vorzügliche Gelegenheit, noch kurz ein Thema zu streifen, das unter Fachleuten und Laien zwar öfters diskutiert wird, im Schrifttum bisher aber kaum je gründlicher erörtert worden ist.

Bei jeder Kontaktnahme mit einem Objekt seines Interessenkreises, wird der Wissenschaftler stets den „wissenschaftlichen Wert“ einer Beobachtung, eines Experimentes, einer Analyse oder Synthese der Verhältnisse zu ermitteln suchen. Die Höhe dieses Wertes variiert, je nachdem es sich dabei um eine bloße Bestätigung von schon Bekanntem, um eine Neuentdeckung oder zum Beispiel um die Lösung eines Problems handelt, welche bisher unbekannte wesentliche Zusammenhänge zwischen den Gegebenheiten erschließt und damit der weiteren Forschung, vielleicht auch der Praxis (Technik) gute Dienste zu leisten vermag.

Unter den Forschern, die sich im Hinblick auf den wissenschaftlichen Wert ihrer Daten besonders oft einer disqualifizierenden Kritik seitens gewisser Fachkreise aus-

setzen, befinden sich die Faunisten. Der Bearbeiter der Tierwelt oder einer ausgewählten Tiergruppe einer bestimmten Landschaft ist in der Regel darauf bedacht, alle in jenem Gebiet feststellbaren Arten kennen zu lernen, um mit einem möglichst vollständigen Arteninventar aufwarten zu können. Die Kritik setzt dann gerne dort ein, wo offensichtlich eine „Raritätenjägerei“ im Gange war oder ist. Sie unterscheidet dabei sehr wohl die verschiedenen Typen von Seltenheiten und nimmt vor allem jene aufs Korn, welche, wie die Mehrzahl der sogenannten „Irrgäste“ und „Fremdlinge“, zur faunistischen Charakterisierung des in Frage stehenden Gebietes weit weniger beitragen, als manche daselbst überhaupt fehlende Arten. In diesem Sinne scheint uns die erwähnte Kritik allerdings berechtigt zu sein. Dagegen übersieht sie allzu leicht andere wichtige Momente, wie nachstehend am Beispiel des Vorkommens des Gänsegeiers in den Alpen, insbesondere in den West- und Südalpen gezeigt sei.

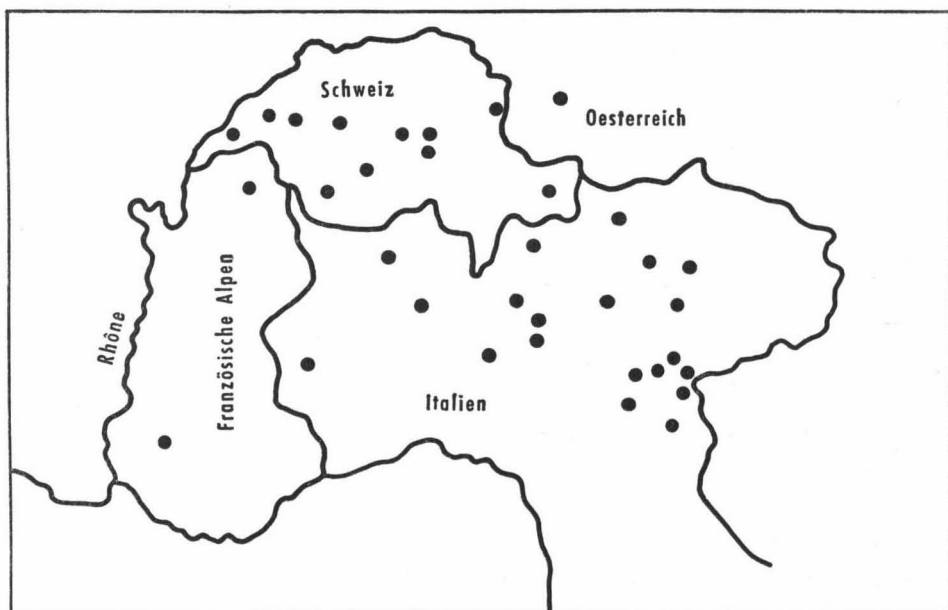


Abb. 2 Beobachtungs-, Fund- und Erlegungsorte von Gänsegeiern in der West- und Südalpenzone

Zunächst einmal läßt sich jede Einzelbeobachtung, d.h. auch eine „Seltenheit“, gleichgültig welcher Art, in eine Statistik einordnen, aus welcher dann wiederum die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen des einzelnen Ereignisses abgeleitet werden kann. Für ein bestimmtes Gebiet mag das Vorkommen von ein oder zwei Weißkopfgänsen innerhalb drei oder vier Jahren wissenschaftlich bedeutungslos sein, nicht aber für die Species als solche bzw. für die Abgrenzung ihres Lebensraumes im weiteren Sinne. Bezüglich des Auftretens des Gänsegeiers in den Alpen, vor allem in den Westalpen, stellt jedes zukünftige Einzelvorkommen in dem durch Abbildung 2 veranschaulichten Raum (die Randzonen inbegriffen) gewiß kaum mehr als eine Bestätigung von bereits Bekanntem dar, solange sich die Verhältnisse nicht grundsätzlich ändern. Da

aber die Modalität möglicher Veränderungen der Individuenfrequenz und des Verbreitungsareales der Art nicht vorausszusehen ist, empfiehlt es sich, auch seltene Ereignisse sorgfältig zu registrieren, schon weil dieselben „Rand“- oder „Grenzwertprobleme“ berühren.

Andererseits ist jeder echte Faunist nicht nur Forscher, sondern auch Ästhet. Als solchem kann ihm u. U. der „Erlebniswert“ einer Feststellung viel mehr bedeuten als der rein wissenschaftliche Wert derselben. Jener ist zweifellos mit einer ganz anderen Skala zu messen als dieser. Dem „seltenen“ Vogel haftet nun einmal der Geruch des Nochniedagewesenen, Überraschenden und Rätselhaften, des Erregenden, Anormalen und Problematischen an, d. h. dessen, was fragwürdig, einer Frage würdig und daher merkwürdig ist. Die Begegnung mit einer „rara avis“ bedeutet für den Naturfreund mindestens ein kleines Abenteuer, eine Sensation.

Dem Verfasser wurde der wesentliche Unterschied zwischen dem „wissenschaftlichen“ und dem „Erlebniswert“ einer Feldbeobachtung wohl noch nie so klar bewußt, wie anlässlich einer Begegnung mit Gänsegeiern in den Hohen Tauern Salzburgs. Diese Greifvögel sind dort im Sommer eine normale Erscheinung; unser relativ flüchtiges Zusammentreffen mit den Weißkopfgeiern führte zu keinerlei „Entdeckungen“ und war daher vom Standpunkt der Wissenschaft aus beurteilt „wertlos“. Dennoch vermittelten die hoch und ruhig über den besonnten Berghängen kreisenden, vom Verfasser bis dahin in freier Wildbahn noch nie gesehenen Weißkopfgeier ein faszinierendes Bild, das nicht nur eine bunte Reihe anderer Erfahrungen zu bereichern, sondern auch den Unternehmungsgeist der Wißbegierigen mächtig zu fördern vermochte. So kann das elementare Erlebnis selbst wieder zum Auslöser neuer Forschungstätigkeit werden, die auf die Ermittlung rein wissenschaftlicher Werte ausgerichtet ist.

Literatur

- Tratz, E. P.: Jahrbuch d. Ver. z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -Tiere 18, 24—49 (1953), 19, 10—29 (1954).
Corti, U. A.: Anz. Orn. Ges. Bayern 4 (1958).
Hartert, E.: Vögel d. paläarkt. Fauna, Bände I—III und Ergänzungsband, 1903—1922, 1932—1938.
Valle, A.: Boll. Soc. Adr. Sci. Nat. Trieste 9 (I), 167 (1885).
Witherby, H. F. et al.: The Handbook of British Birds, Vol. III (1939).
Anschrift des Verfassers: Dr. U. A. Corti, Zürich 7/32, Waldschulweg 6 (Schweiz).

Die Libanonzeder

ihre Ausrottung im Libanon während der vergangenen 5000 Jahre, das heutige Areal in Anatolien und Überlegungen zur Wiedereinbürgerung in den Alpen

Von Hannes Mayer, München und Mehmet Sevim, Istanbul

Veröffentlichung aus dem Waldbau-Institut der Bayerischen Forstlichen Forschungsanstalt

Während zweier Urlaubsreisen in die Türkei zur Aufnahme von Vegetationsprofilen vom „Pontus zum Taurus“ in West- und Mittelanatolien, Herbst 1955 und Frühjahr 1957, war es mir auch möglich, im westlichen und mittleren Taurus eine Reihe von Zedern- (*Kateran*, *Sedir*)-Vorkommen zu besuchen; z. B. Antalya, Çıglikara, Kuru ova bei Elmalı; Akseki-Cevizli, Türkler Tepe; Mut; Kilikische Pforte, Gülek; Çiftahan-Köprü, Maden; Dörtöl, Amanus; Erbaa. Damit ging ein lang gehegter Wunschtraum aus der Kindheit in Erfüllung. Für die mannigfache Unterstützung bei Vorbereitung und Durchführung der Waldbesichtigungen möchte ich den türkischen Forstleuten herzlich danken. Sie scheuten keine Mühe zur Ebnung der Wege und kamen mir mit echt orientalischer Gastfreundschaft entgegen: İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Büyükdere: Prof. Dr. Saatçioğlu, Doz. Dr. M. Miraboğlu, Doz. Dr. B. Pamay, Dr. A. Kalipsız, Dr. M. Selik, Dr. N. Çepel; Araştırma Enstitüsü Ankara: Dr. H. Selcuk; Antalya Başmüdürlüğü; Orman Başmüdürlüğü K. Acar, Orman Başmüdürlüğü G. Üntürk, Orman İşletmesi, H. Bölükbaşı und M. Yalçiner. Der türkischen Generalforstdirektion, Orman Umum Müdürlüğü, ist für das verständnisvolle Eingehen auf die geäußerten Wünsche ganz besonders zu danken. Ohne die tatkräftige Mithilfe meiner Frau, auch in sehr schwierigen Situationen, wäre es nicht möglich gewesen, in der karg bemessenen Zeit sich einen so eingehenden Überblick zu verschaffen. Doz. Dr. Mehmet Sevim, der sich als erster Forstmann mit der Libanonzeder in Anatolien beschäftigte, zeichnet als Mitverfasser, da ohne seine grundlegenden Arbeiten unser Wissen über die Zeder noch sehr dürftig wäre. Für manche Anregungen und Hinweise danke ich ferner den Herren Professoren Dr. V. Hamp, Dr. B. Huber und Dr. Dr. J. N. Köstler sowie den Herren Dr. J. Poelt und Dr. E. Sauer.

Die Vernichtung der Zedernwälder auf dem Libanon

„Lobe den Herrn, meine Seele! . . ., daß die Bäume des Herrn voll Saft steben, die Zedern Libanons, die er gepflanzt hat.“

Psalm 104, 16. Preis Gottes aus den Werken der Schöpfung.

Bis weit in die vorchristliche Zeit reichen Quellen, die über die Libanonzeder in vielfältiger Weise berichten und ein ziemlich umfassendes Urteil über diese im Altertum geschätzte und vielbegehrte Baumart erlauben. Holzverwendungsmöglichkeiten, Bringungsschwierigkeiten, botanische Merkmale, Mischbaumarten und Forstschutzprobleme kommen zum Teil in so differenzierter Weise zur Sprache, daß man unwillkürlich den heutigen Stand des Wissens über die Zeder mit den historischen Berichten zu vergleichen beginnt. Ägyptische, babylonische, phönizische, griechische, römische und besonders alttestamentliche Texte sind durch ein umfangreiches Schrifttum erschlossen (u. a. Seidensticker 1886, Häfeli in Rikli 1943, Sprengel 1822, Moldenke-Moldenke 1952, Jessen 1864, Crug 1954, Moldenke 1887, Keller 1955, Deslongchamps-Loiseleur 1839).

Der wohl älteste Holzimportbericht aus der Zeit des Pharaos Snefru (um 2750 v. Chr.) berichtet über den Transport von Zedernholz vom phönizischen Gubla (später Byblos) nach Ägypten: „Wir brachten vierzig Schiffe, beladen mit Zedernstämmen | Wir bauten Schiffe aus Zedernholz | Wir machten die Türen des Königspalastes aus Zedernholz“ (nach Keller 1955). Der um das Jahr 2401 v. Chr. lebende, durch seine Bautätigkeit

berühmte Fürst Gudea von Lagasch im südlichen Mesopotamien bezog von Hamanu (Amanusgebirge oder Antilibanon) Zedernstämme von 25—30 m Länge. Hori, ein königlicher Stallbeamter unter Ramses II., dem Pharao der Fronjahre Israels 1301—1234 v. Chr., berichtet näher über den Standort der Zeder: „*Hast du nicht den Weg zu dem Libanon betreten, wo der Himmel bei Tage dunkel ist? Er ist mit Zypressen und Eichen bewachsen und mit Zedern, die bis zum Himmel reichen.*“ Schon vor der Inbesitznahme des Gelobten Landes durch Israel in der Zeit von 1550—1251 v. Chr., als Palästina ununterbrochen ägyptische Provinz war, wurden mit Zwangsarbeitern, die die einheimischen Feudalherren zu stellen hatten, Kahlschläge in den Zedernwäldern des Libanon durchgeführt. Beim Bau der Tempel von Theben, Karnak und Memphis fand Zedernholz Verwendung. Auch nach dem Zerfall Ägyptens mit dem Erlöschen der Ramessiden-Dynastie hörte die Zedernholzausfuhr vom Libanon nicht auf, wie aus einem Reisebericht des ägyptischen Gesandten Wen-Amon aus dem Jahre 1080 v. Chr. hervorgeht. Doch erst nach langem Verhandeln ließ der Fürst von Byblos die gewünschten Zedern schlagen, die zum Bau der großen herrlichen Barke des Amon-Rê, des Götter-Königs, bestimmt waren. Auch manche Mumiensärge für Pharaonen und hohe Beamte wurden in Ägypten aus Zedernholz gefertigt und das weiße Zedernharz zum Einbalsamieren der Toten verwendet. Bei den Ägyptern war das Zedernholz wegen seines aromatischen Geruches, seiner „Unverweslichkeit“ und Farbe für Luxus- und Kultbauten besonders gesucht; auch zum Räuchern. Die Phönizier, die am Fuß des Libanon wohnten, verwendeten das Zedernholz als Tragbalken für Tempel, Paläste, Schiffsbauten, Masten, Häuserbau, Türen, Bretter, Bohlen, Täfelung, aber auch für häusliche Gebrauchsgegenstände, wie Möbel, Truhen, Kästen und Holzmalerei. Ohne das große Holzreservoir des Libanon wäre die phönizische Seemacht nicht denkbar gewesen.

Als nun die Könige David (ca. 1000—960 v. Chr.) und Salomon (ca. 960 bis 927 v. Chr.) zum Bau ihrer Paläste und des Tempels in verschwenderischer Fülle auch Zedernholz verwendeten, so folgten sie nur einem schon lange üblichen Brauch. Die Wertschätzung beruhte nicht allein auf den bemerkenswerten Holzeigenschaften, sondern ebenso sehr auf dem kraftvollen Habitus und der Schönheit dieser Baumart. Die Zeder war nach den biblischen Belegstellen das Symbol der Größe, Kraft, Mächtigkeit, Erhabenheit, Majestät, Würde, Strenge, unermesslichen Menge, königlichen Pracht, des Ruhms, Reichtums und der auserwählten Gestalt sowie der weltweiten Ausbreitungskraft. Wenn damals der Löwe als König aller Tiere galt, so kam der Zeder das gleiche Attribut unter den Bäumen und Pflanzen zu. Mit ihrem charakteristischen Habitus, der majestätischen Pracht und ihren purpurroten Blüten galt sie im Altertum als der schönste Baum der Erde (Abb. 1). So ist es nicht verwunderlich, daß die Libanonzeder — einwandfreie Belege unter Berücksichtigung der öfteren Benennung von *Juniperus oxycedrus* als Zeder — in 18 verschiedenen Büchern und mehr als 40 Kapiteln über hundertmal im Alten Testament Erwähnung findet und unter den in der Bibel erwähnten Bäumen eine Sonderstellung einnimmt (Moldenke-Moldenke 1952). Besonders aufschlußreich sind die Berichte vom Bau des Tempels und der königlichen Paläste unter Salomon (1. Könige, 5.—8. Kap.). Zedernholz fand Verwendung für Dachkonstruktion, Säulen, Wände, vor allem zum Bau des Chores, des Allerheiligsten

und für die Tafelung des Altares. Der Boden aber war von weniger wertvollem Tannenholz. Auch für Schnitzwerke wurde Zedernholz verwendet, denn es heißt: „*Inwendig war das ganze Haus eitel Zedern mit gedrehten Knoten und Blumenwerke, daß man keinen Stein sab*“ (1. Könige 6, 18). Das Dach des Tempels war aus Zedern-Schindeln: „... *und er deckte das Haus mit Balken und Tafelwerk von Zedern*“ (1. Könige 6, 9). Dieses Holzschindeldach dürfte große Ähnlichkeit mit unseren alpenländischen gehabt haben, denn noch heute findet man in abgelegenen Bergdörfern des kilikischen Taurus Schindeldächer aus Zedernholz (z. T. wird auch Schwarzföhre verwendet), die sich durch eine für unsere Verhältnisse ungewöhnliche Haltbarkeit auszeichnen (Abb. 2). Auch die Sänfte Königs Salomons war aus Zedernholz, wie im „*Hohen Lied*“ geschrieben steht.

Bei dem erheblichen Holzbedarf für diese groß angelegten, 20 Jahre währenden Bauten hat sich die Nutzung in Exploitationsform vollzogen. Das geht aus den Verhandlungen Salomons mit Hiram, dem König zu Tyrus und Herrn über die Zedernwälder hervor, da 30000 Mann aus Israel jeweils in Schichten zu 10000 im Libanon unter Aufsicht und Anleitung der biblischen Waldfacharbeiter aus Sidon Frondienste leisteten. „*Denn du (Hiram) weißt, daß bei uns (Israel) niemand ist, der Holz zu hauen wisse wie die Sidonier*“ (1. Könige 5, 20).

Die Bringung der bis zu 30 m langen Zedern muß ungeheure Schwierigkeiten bereitet haben. Vom Libanon wurden sie durch die Sidonier ans Meer gebracht, in Flößen auf dem Meer nach Japho und dann über das Gebirge nach Jerusalem verfrachtet. Eine spätere Inschrift über Nebukadnezar gibt eine Vorstellung davon: „*Was kein früherer König getan, das tat ich: Schroffe Berge spaltete ich, Steinblöcke sprengte ich vom Gebirge ab, öffnete Zugänge und ließ eine Gleitbahn herrichten für die Zedern. Vor Marduk den König brachte ich mächtige, hohe, starke Zedern, deren Güte ausgezeichnet, deren dunkles Aussehen hervorragend, das große Ertragnis des Libanon*“. Vermutlich wurden auch Wagen zum Transport verwendet (Jesaja 37, 24).

Die Eingriffe in die Zedernbestände des Libanon müssen nachhaltig stark gewesen sein. Für Festungsbauten wurde Zedernholz weitgehend verwendet. Beim Bau einer Flotte durch Hiram im Hafen am Schilfmeer, Ezeon-Geber am Roten Meer, wurde das Bauholz auf 8000 Kamelen über weite Entfernungen dorthin geschafft. Um 700 v. Chr., zur Zeit des Propheten Jesaja (37, 24), wurden die Nutzungen schon im „*innersten Libanon*“ durchgeführt: „*Ich (Sanherib, assyrischer König) habe seine hohen Zedern und auserlesenen Tannen abgehauen und bin gekommen an seine äußerste Herberge, an den Rand seines Baumgartens*“ (2. Könige 19, 23; vgl. Jesaja 37, 24). Die ehemals dichten, schier unermeßlichen Zedernwälder des Libanons, „*soviel wie die Maulbeer- und Feigenbäume*“, waren schon von Blößen durchzogen. Brände haben weiter zur Verwüstung beigetragen: „*Tue deine Türen auf, Libanon, daß das Feuer deine Zedern verzehre! Heulet, ihr Tannen! denn die Zedern sind gefallen und die Herrlichen sind zerstört*“ (Sacharja 11, 1—2). Gewaltige, tagelange Waldbrände wüteten nicht selten mit dichten Rauchschwaden, die „*grüne und dürre Bäume*“ verzehrten vom „*Mittag gegen Mitternacht*“, daß „*ein Knabe sie (die übriggebliebenen Bäume) kann aufschreiben*“ (Jesaja 10, 19; Jesaja 9, 17; Hesekiel 21, 3; Joel 1, 19; Psalm 83, 15; Jeremia 21, 14; Jakobus 3, 5). Auch von Windwürfen in den Zedernwäldern als Folge heftiger Gewitterstürme berichtet die Bibel (Psalm 29, 5—9).

Der Tempel Salomons, genannt das Haus vom Walde Libanon, war in seiner Pracht eines der Weltwunder der damaligen Zeit und zu den Bewunderern dieses einzigartigen Bauwerks, die von ferne kamen, gehörte auch die Königin von Saba aus Reicharabien. Der Legende nach wollte sie während des Besuches bei König Salomon nicht über eine Brücke aus Zedernholz gehen, da sie vorher im Traum Christus auf einem Zedernstamm gekreuzigt gesehen hatte. Legendär ist auch die Überlieferung, daß der zederne Kreuzestamm von einem 5000 Jahre alten Baume stammt, der sich aus dem Holz vom „Baume des Lebens“ im Paradies entwickelt haben soll. — Unter Nebukadnezar wurden Tempel, Königspalast und alle Häuser von Jerusalem verbrannt. Während seiner Herrschaft setzte man die Nutzungen nun für das Zweistromland fort und verwendete Zedernholz beim Bau von Palästen und Stadttoren. Nach dem Untergang des neubabylonischen Reiches (538 v. Chr.) „scheinen“ die Nutzungen vorübergehend geringer gewesen zu sein: „Auch freuen sich die Tannen über dich und die Zedern auf dem Libanon (und sagen): Weil du (König von Babylon) liegst, kommt niemand herauf, der uns abbaue“ (Jesaja 14, 8). Aber die Devastierung war schon weit fortgeschritten; „der Libanon steht schändlich zerhauen“ (Jesaja 33, 9) und „es ist noch um ein klein wenig zu tun, so soll der Libanon ein Feld werden, und das Feld soll wie ein Wald geachtet werden“ (Jesaja 29, 17). Die tiefer gelegenen Eichenwälder waren allmählich exploitiert; „Heulet, ihr Eichen Basans! denn der feste Wald ist umgehauen“ (Sacharja 11, 2; ca. 500 v. Chr.).

Nach Heimkehr der Juden aus babylonischer Gefangenschaft (537 v. Chr.) wurde der zweite Tempel gebaut, an Pracht den ersten nicht erreichend. Über Sidon und Tyrus kam abermals Zedernholz vom Libanon. Aber nur mehr eine Wand konnte aus Holz gebaut werden. Auch dürfte schon der Holzmangel Anlaß gewesen sein, beim Aufbau der Stadt Jerusalem zur Zeit von Artaxerxes I., die Holzbezüge unter Aufsicht zu stellen: „so gebe man mir . . . Briefe an Asaph, den Holzfürsten (Forstmeister) des Königs, daß er mir Holz gebe zu Balken der Pforten an der Burg beim Tempel und zur Stadtmauer und zum Hause, da ich einziehen soll“ (Nehemia 2, 8). Die babylonischen Könige, von der Pracht des Hauses vom Walde Libanon angetan, bezogen nach dem Sieg über Israel selbst vom Libanon Zedernholz. Es findet sich im Wadi Brisâ ein Reliefbild mit der Darstellung Nebukadnezars, wie er mit eigenen Händen eine Libanonzeder fällt.

Alexander der Große fand 333 v. Chr. den südlichen Libanon bereits ohne verwertbares Holz, deshalb konnte er nur aus dem abgelegeneren Anti-Libanon genügend Bauholz zur Eindämmung der Meerenge bei Tyrus und für den Bau von 500 Schiffen gewinnen (Arian II, 18 und 20). In früherer Zeit ging auch ein ziemlich lebhafter Export von Zedernholz nach Kleinasien und Griechenland. So ist die Verwendung von Zedernholz beim Bau des Dianatempels in Ephesus bezeugt. Von Kulturmaßnahmen in den devastierten Zedernwäldern, der Vorratskammer für große Schiffskiele (Rufus IV, 2), ist nie die Rede, wenn auch Pflanzungen mit Zedern in Gärten in der näheren Umgebung der Städte durchgeführt wurden. Die Bürger zu Samaria sagen: „Man hat Maulbeerbäume abgehauen, so wollen wir Zedern an die Stelle setzen“ (Jesaja 9, 9; vgl. Jesaja 44, 14). Auf das Versiegen der „großen Wasser“ durch den Kahlschlag der Zedernwälder gibt es einige Hinweise (Hesekiel 31, 3—18). Aber auch in römischer Zeit wurden noch Zedernbalken vom Libanon herabgeschafft, durch Agrippa zum Neu- und Vergröße-

rungsbau des königlichen Palastes, und durch Herodes den Großen zur prunkvolleren Wiederherstellung des Tempels, den er vorher im Kampf mit der Gegenpartei zum Teil zerstört hatte. Plinius rühmt ebenfalls die unvergängliche Dauer der Hochzeder und erwähnt die Verwendung des Holzes beim Flottenbau in Syrien und Ägypten.

Um die Zeitenwende waren die berühmten Zedernwälder des ehemals stark bewaldeten Libanons bis auf geringe Reste zerstört, die in der Folgezeit auch durch Weideschäden, besonders während der letzten Jahrhunderte, weiter zurückgedrängt wurden. Der Wald war ja nach einem mohammedanischen Gesetz ein gottgegebenes Freigut.

Heute stocken auf dem Libanon nach einem 5000 Jahre andauernden Raubbau noch einige dürrtige Reste der ehemals ausgedehnten Wälder. Der größte Bestand mit rund 400 Bäumen befindet sich in 1950 m Höhe beim Dorf Bscharré am Ostabhang des Libanons auf lokalen Gletschermoränen über Kreidekalken. Durch Beweidung stark gefährdet, ist jetzt dieser Rest als Naturpark erklärt und mit Trockenmauern vor Verbißschäden geschützt. Die mächtigste Zeder, *Cédre de Dieu*, steht in der Nähe der maronitischen Kapelle (Umfang 14 m am Wurzelstock, größter Durchmesser 4 m, Höhe 25 m, Alter ca. 3000 Jahre; Franck 1930). Eine charakteristische Altzeder ist das Wahrzeichen in der libanesischen Fahne.

Diese Restbestände im Libanon sind „eines der vielen anklagenden Naturmahnmale menschlicher Unvernunft und Habgier“ (Schacht 1954). Das Heilige Land, ehemals ein Land der Palmen, in dem Milch und Honig floß, ist heute ein ungastlich verwüstetes Gebiet mit Wassermangel und schweren Erosionsschäden. Und ist nicht auch die einst so blühende Kultur seit der Vernichtung der Wälder des Libanons immer mehr verfallen?

Wenn man heute waldbaulich einen Eindruck von der Libanonzeder bekommen will, dann muß man sie im kilikischen Taurus aufsuchen. Theophrast (Tyrtamus), der von Aristoteles zum Nachfolger der peripatetischen Schule bestimmt wurde und als erster holzwirtschaftlicher Schriftsteller gelten kann, da er 18 Bücher über die Naturgeschichte der Pflanzen, besonders der Bäume schrieb (Sprenger 1822), berichtet schon von der Hochzeder aus den kilikischen Bergen, die von ungeheuren Wäldern bedeckt waren „*jugis montium vastisque saltibus*“; „*circumjecta nemora petraeque*“ (Rufus, 333 v. Chr. III, 10).

Hinweise für Zedernwälder auf dem kilikischen Taurus finden sich auch bei Herodot von Halikarnossos, dem antiken Weltreisenden, und beim griechischen Geographen Strabo (III; *Cilicia aspera*). Die Libanonzeder im kilikischen Taurus hat auch in geschichtlicher Zeit, besonders längs der vielbegangenen Paßstraßen (Kilikische Pforte, Karaman-Silifke und Konya-Antalya) erhebliche Arealverluste hinnehmen müssen. Aber durch den gebirgigen Charakter, die größere Unwegsamkeit und die mit primitiven Mitteln kaum zu überwindenden Bringungsschwierigkeiten unterblieben Großexploitationen wie im Libanon. So wird auch der Zedernholzbezug durch die Hafenstadt Ephesus beim Bau des Diana-Tempels vom phönizischen Tyrus her verständlich. Bei Homer ist mit dem Wort Zeder durchweg der Zedernwacholder (*Juniperus oxycedrus*) gemeint (Crug 1954).

Die Zedernwälder im Kilikischen Taurus

(vgl. Sevim 1955)

Die Libanonzeder (*Cedrus libani* Loud.)

Von der Gattung *Cedrus* existieren heute noch vier geographisch differenzierte Arten (Schmucker 1942): *Cedrus deodara* im Himalaya, *Cedrus libani* im Taurus und Libanon, *Cedrus brevifolia* auf Cypern und *Cedrus atlantica* im nordafrikanischen Atlasgebirge. Zur Unterscheidung der Libanonzeder (syn. *C. libanotica* Link, *C. libanitica* Schwz.) von den anderen Arten wird auf die einschlägige Literatur verwiesen (Beissner-Fitschen 1930, Schenck 1939, Schwarz 1951, Acatay 1951, Krüssmann 1955).

In der Jugend ist die Krone der Zeder pyramidal mit schräg aufwärtssteigenden Ästen. Mit zunehmendem Alter bildet sich immer mehr eine schirmförmige gedrungene Krone mit starken, horizontal vom Stamm abgehenden Zweigen, die tafelartige Platten bilden. Auf mittel-geringwüchsigen Standorten im kilikischen Taurus entspricht der Habitus weitgehend den von botanischen Gärten und sonstigen Anpflanzungen her gewohnten Vorstellungen (Abb. 1). Auf wüchsigen frischen Standorten, besonders im Optimalvorkommen des Westtaurus, z. B. Çıglikara bei Elmalı, besitzen auch ältere Zedern (bis 42 m Höhe, 180 cm Brusthöhendurchmesser, 300—400 [500] Jahre alt) noch eine pyramidenförmige schmale Krone (Abb. 4). Im Habitus können sie dann auffallend Lärchen günstiger Standorte ähneln.

Bei stärkerem Schlußgrad, weniger in den licht stehenden reinen Zedernbeständen als in Mischung mit Tanne, erhält sich die pyramidale Kronenform umweltbedingt ebenfalls länger. Aber auch allein stehende Individuen behalten manchmal die schmalkronige Wuchsform mit waagrecht abstehenden Ästen bei (Abb. 6). Zapfen und Nadeln solcher Phänotypen stehen in der Mitte zwischen *C. atlantica* und typischer *C. libani*. Schwarz (1947, 1951) faßt ähnliche schmalkronige Zedern, die er erstmals 1938 an der westlichen Verbreitungsgrenze fand, als eigene Unterart bzw. Rasse auf (*Cedrus libanitica* Trew ssp. *stenocoma* Schwz. ssp. nov.) und stellt die südwestanatolischen „Schlankzedern“ der eigentlichen Libanonzeder im Libanon und Osttaurus gegenüber. Da nun aber auch im Westtaurus sowohl breitkronige als auch schmalkronige Zedernformen „umweltbedingt“ und je nach Güte des Standortes auftreten neben allem Anschein nach genetisch bedingten schlanken Formen, ist eine systematische Überprüfung erforderlich, um so mehr, als Schwarz damals kein so reichhaltiges Material zur Verfügung stand, um alle Fragen zu klären.

Zwei Farbvarietäten treten im Westtaurus auf. Vorherrschend ist var. *viridis* mit dunkelgrünen, glänzenden Nadeln. Besonders an der unteren Verbreitungsgrenze tritt gelegentlich var. *glauca* mit grünlichblauen bis silbergrauen Nadeln auf. Aber die natürlichen Verjüngungen blaunadeliger Altbäume sind anfangs ausnahmslos grünnadelig. Ihre Verfärbung tritt im Alter von 25 bis 30 Jahren allmählich von oben nach unten ein. Die Blaufärbung von *Cedrus libani* var. *glauca* ist in diesem Falle eine Alterserscheinung (Acatay 1951). Die mehr silbergraue Benadelung der var. *stenocoma* scheint dagegen artspezifisch zu sein.

Verbreitung

Die Libanonzeder kommt im westlichen und mittleren sowie im anschließenden Teil des inneren (Antitaurus) und äußeren (Amanusgebirge) östlichen Taurusgebirge vor, das in seinen höchsten Erhebungen 3500—3700 m erreicht (Abb. 5). Die Zeder bestockt ca. 350000 ha, das sind rund 3,5% der gesamten türkischen Waldfläche. In den einzelnen Forstdirektionen im Taurus nimmt sie bis zu 11% der Waldfläche ein.



Abb. 5 Das natürliche Verbreitungsgebiet der Libanonzeder in der Türkei nach Sevim-Gökmen

In den letzten 2000 Jahren wurde das Areal erheblich verkleinert durch Rodungen, devastierende Eingriffe der Bevölkerung, bewußte Plenterhiebe auf Zedern wegen leichter Bearbeitbarkeit und vielseitiger Verwendungsmöglichkeiten, durch Waldbrände, Beweidung von Schaf-, Ziegen- und Kamelherden der Saison-Nomaden (*Yürükler*) und rigoroses Schneiteln zur Gewinnung von Futterreisig (Abb. 3). So ist heute das Areal im Taurus nicht mehr geschlossen, sondern in viele inselförmige Teilvorkommen aufgelöst. Längs der alten Handels- und Heerstraßen ist die Zeder ähnlich wie in der näheren Umgebung der Gebirgsdörfer nahezu ausgerottet. Im Gegensatz zur Lärche, die ihr Areal in den Alpen durch den anthropogenen Einfluß (Kahlschläge) ausgedehnt hat, ist die Zeder eher ein Kulturflüchter. In unwegsamen und quellarmen Gebirgsstöcken mit geringer Besiedelung gibt es aber heute noch unberührte Zedernbestände. Im Westtaurus zwischen Antalya, Fethiye, Acıpayam und Bucak liegt das Maximum und Optimum des Vorkommens. Östlich dieser Linie, im Verbreitungsgebiet von *Abies cilicica*, treten Bestände geringerer Bonität und mit ausgeprägterem Reliktcharakter auf.

Standort

Im Taurus, der meist aus tonarmen, mesozoischen, kristallinen Hartkalken aufgebaut ist und in der Morphologie den dinarischen Karstgebirgen oder den Plateaugebirgen der nördlichen Kalkalpen („Steinernes Meer“) ähnelt, kommt die Zeder in der oberen Waldstufe vor und bildet oft die Waldgrenze bei 1800 bis 2000 (2100) m Höhe. Die Angabe von Schwarz (1951) mit 2400 m als obere Grenze im Akdağ-Gebiet ist unwahrscheinlich und bedarf der Überprüfung. Untere Höhengrenzen von Zedernbeständen liegen bei 1200 bis 1250 m, beim Auftreten in Mischbeständen am Gebirgsabfall gegen das Meer hin zwischen 1000 (Avlan-Gölü) und 1200 m, am Übergang des Gebirges zur Steppe entsprechend der klimatisch bedingten allgemein höheren Lage der gleichen Vegetationszonen (Louis 1939) bei 1400 bis 1600 m Höhe.

Ähnlich wie die Alpenlärche tritt die Lichtbaumart Zeder aus Konkurrenzgründen häufiger an steileren Hängen, bei bewegterem Relief und konvexen Geländeformen auf. Bei autochthonen Böden handelt es sich meist um flach- bis mittelgründige,

tonreiche, oberflächlich wechsellrockene Roterden, die unter Bestockung leicht verbraunt sind (Sevim 1955). Im verspalteten Kalkgestein können die Wurzeln der Zeder in den mit Feinerde angefüllten Klüften 2 bis 3 m in die Tiefe dringen, die nachhaltig während der Vegetationszeit die nötige Bodenfrische gewährleisten, wie Profile bei Wegneubauten im Susuz-Dag-Gebiet erkennen lassen. Schon einjährige Zedernkeimlinge können eine 50 bis 70 cm lange Pfahlwurzel ausbilden (Acatay 1951). Winterfrische Kalkschuttböden, die skelettreich, karbonathaltig, stickstoffreich, durchlässig und gut durchlüftet sind, trocknen im Oberboden während des Sommers periodisch aus. Infolge der hohen täglichen Temperaturschwankungen muß ähnlich wie in alpinen Schuttböden die innere Taubildung erheblich sein.

Bei günstiger Klüftigkeit der Kalkfelsen, stärkerem lehmig-sandigem Feinerdegehalt und entsprechender Humusanreicherung im Oberboden ist die Wuchsleistung optimal. Die Feinerde der obersten Bodenschicht wurde auch im Waldgebiet bei größerer Reliefenergie, jedoch weniger extrem als im landwirtschaftlich benutzten Gelände, nach den Poljen (Louis 1956) verfrachtet und die zusammenhängend auftretende Streudecke größtenteils abgeschwemmt, da auch die Bodenvegetation nur geringen Deckungsgrad erreicht. Nur im Schirm der Altbäume und in Mulden gelangt der halbzersetzte Auflagehumus zu kompakter Struktur und einigen Zentimetern Mächtigkeit, da infolge des extremen Bodenwechselklimas die biologische Bodenaktivität gering ist. Freigelegte Wurzelteile, die den Eindruck der Flachwurzeligkeit hervorrufen, lassen nach Hueck (1951) auf starke Erosionstätigkeit schließen.

Im Areal der Zeder befinden sich keine meteorologischen Stationen, so daß das Klima nur grob charakterisiert werden kann. Nach den am Steppenrand (Burdur 1025 m, Beyşehir 1129 m, Ulukışla 1430 m) und am Südadfall des Taurus (Islâhiye 514 m, Muğla 648 m) gelegenen Stationen können für den Höhenbereich von 1000 bis 2000 m folgende Temperaturwerte annähernde Gültigkeit haben (siehe Walter 1956, Erinc 1950): Jahrestemperatur 13,7 bis 8,4° C, Juli 17,2 bis 22,5° C, mittleres Maximum 32,4 bis 37,7° C, Januar -1,7 bis -3,6° C, mittleres Minimum -17,5 bis -22,5° C, absolutes Minimum nach Siehe (1911) etwa -32° C, Vegetationstage über 10° C etwa 150 bis 200, Jahresschwankung ca. 19° C. Das Klima der höheren Berglagen ist im Vergleich zu den Alpen ausgesprochen sommerheiß und ziemlich winterkalt mit montanem Charakter. Mediterranes Gebirgsklima wird gekennzeichnet durch steilere Sonnenstellung, geringere Bewölkung, höhere Lichtintensität, stärkere sommerliche nächtliche Ausstrahlung und größere Temperaturschwankungen. Der Winter ist ausgesprochen wechselhaft mit plötzlichen Temperatursprüngen.

Die jährlichen Niederschläge schwanken zwischen 600 und 1500 mm und erreichen nur örtlich Werte über 2000 mm. Ausgesprochen mediterran ist ihre Verteilung. Vom Mai bis September, also während der Hauptvegetationszeit, fallen in arealnahen Stationen 50 bis 300 mm Niederschlag, das sind 5 bis 25% der Jahresmenge (durchschnittliche jährliche relative Luftfeuchtigkeit 58 bis 67%). Während der drei Sommermonate (Juni bis August) erhalten die Zedernstandorte im Durchschnitt 50 bis 100 mm Niederschlag mit mittleren Schwankungswerten von 20 bis 150 mm und einem Minimum von 0 bis 10 mm. Wegen der extremen Sommertrockenheit fehlt eine subalpine Fichtenstufe. Starke thermische Wolkenbildung im Hochgebirge („Nebelstufe“) mildert die Extreme im Sommer.

Edaphisch und klimatisch bedingt sind die natürlichen Zedernstandorte im Sommer, abgesehen von einigen Karstquellen, wasserlos, so daß für waldbauliches Arbeiten im Zederngebiet oft der Zisternenbau Vorbedingung ist. Im Winterhalbjahr konzentrieren sich die Niederschläge, die ähnlich wie im insubrischen Tessin mit großer Heftigkeit und erheblichen Einzelmengen (Monatswerte von 200—400 mm) fallen. Über 1500 m, besonders im zentralen Taurusteil und in Nachbarschaft der größten Massenerhebungen (z. B. Toros Aldağı 3734 m), kann der Winter streng und sehr schneereich, Schneedecke 1—2 m, sein. Schneedruck ist deshalb an alten ausgesprochenen Schirmzedern nicht unbekannt und leichter Säbelwuchs bei jungen Bäumen an Steilhängen gelegentlich zu beobachten. Da die regenbringenden Winde in der Hauptsache vom Mittelländischen Meer her kommen, sind an der Arealgrenze zur sommertrockenen Steppe, die jährlich nur 200—400 mm Niederschläge erhält, die Zedern auf die zum Meer orientierten Hänge beschränkt, selbst wenn es Südseiten sind.

Gesellschaftsanschluß

Die Hauptverbreitung der Zeder liegt im winterharten Trockenwaldgebiet (Louis 1939). Da eingehende Untersuchungen fehlen, kann nur eine grobe, nach der Baumartenkombination getroffene soziologische Gliederung skizziert werden:

a) Typischer Zedernwald

Das Hauptvorkommen im Westtaurus liegt außerhalb des Areals von *Abies cilicica* in der hochmontanen Bergwaldstufe zwischen 1200 bis 1400 m Höhe und der Waldgrenze. In der Baumschicht dominieren 20 bis 30 m (40 m) hohe Zedern. Stets beigemischt sind *Juniperus foeditissima* und *J. excelsa* mit Höhen von 10 bis 15 m sowie einzelne Eichen, die in mittleren bis tieferen Lagen artenreicher vertreten, wüchsiger und besser geformt sind (*Quercus coccifera*, *Quercus libani*, *Qu. infectoria*, *Qu. castaneifolia*, *Qu. cerris*). Selten kommt auch noch *Pinus brutia* vor, die bis 1470 m steigt. In mittleren Lagen können die Wacholderarten beträchtliche Dimensionen erreichen, die im typischen Zedernwald als „Pseudo-Klimaxbaumarten“ zu werten sind. Die Wuchsleistung des „Löwen-Wacholders“, *Juniperus foeditissima* bei Elmalı in 1300 m Höhe ist jedoch eine Ausnahme: 22 m hoch, 2,25 bis 3,30 m Durchmesser, Umfang 8,7 m, ca. 650 bis 700 Jahre alt; (Pamay 1955). Seltener als Begleiter sind *Juniperus drupacea*, *J. oxycedrus*, *J. phoenicea* und äußerst spärlich *Juniperus nana*. Der typische Zedernwald tritt als Schlußgesellschaft im Westtaurus auf (Çiğlıkara); im Verbreitungsgebiet der Tanne an der kilikischen Pforte kommen reine Zedernbestände nur als Pioniergesellschaften mit geringer aufbauender Kraft vor (Abb. 7). Von einem Bestandsgefüge im üblichen Sinne kann man bei den meisten nahezu reinen Zedernbeständen der mittleren bis oberen Bergstufe kaum sprechen, denn dazu ist die Stellung zu räumig. Die Auflockerung ist nicht so sehr durch den Charakter einer Lichtbaumart bedingt, sondern in erster Linie die Folge starker Wurzelkonkurrenz, wie Profilanschnitte bei Wegneubauten erkennen lassen. In frischeren Mulden und auf Schattseiten mit nachhaltiger Bodenfrische wird in Naturbeständen größere Bestandesdichte erreicht. Durch *Juniperus* in der Unter- und Mittelschicht erscheint das Bestandsgefüge stufig.

Eine von Sevim (1955) aufgenommene Probefläche eines 19—22 m hohen Zedernbestandes mit einzelnen Schwarzkiefern und Wachholdern in 1725 m Höhe, *Bozdağ*, *Andızlı sırtı*: ergab folgende Werte je ha: Baumzahl 184, davon 159 Zedern; 31 mit 10—30 cm Ø; 78 mit 30—50 cm Ø; 50 mit 50—70 cm Ø; Vorrat ca. 200 Vfm. Große Unterschiede in der Form lassen nur eine annäherungsweise Berechnung zu. Stammzahlreichere Bestände mit mehr plenterartigem Aufbau stellen nur vorübergehende Entwicklungsphasen dar, z. B. Probefläche *Beşkavak*, *Göktepe bei Fethiye* 1525 m: Baumzahl 453, davon 400 Zedern

(10—30 cm Ø : 364, 30—50 cm Ø : 36); Vorrat rund 200 Vfm. Bei ungestörter Entwicklung entstehen hochwaldartige Bestände gleichförmigen Aufbaues, in denen der Wacholder durch Unterwanderungstendenz und Beharrungsvermögen seinen Bestockungsanteil zunehmend auf Kosten der Zedern erweitert. Es fehlt ihm aber die der Klimaxbaumart *Abies cilicica* eigentümliche Konkurrenzkraft.

Die Bodenvegetation (Abb. 10) paßt sich in ihrer Entwicklung der sommerlichen Trockenheit an. Bald nach der Schneeschmelze ist die Hauptblütezeit. Im Spätsommer und Frühherbst haben die meisten krautigen Pflanzen ihre Vegetationszeit bereits abgeschlossen und sind verdorrt. Geo- und Therophyten auf der einen und Arten mit ausgeprägtem Verdunstungsschutz auf der anderen Seite treten stark hervor. Mehrere Aspekte in der Entwicklung können unterschieden werden. Im zeitigen Frühjahr treten krautige Arten auf: *Crocus*, *Corydalis*, *Iberis*, *Cyclamen*, *Eranthis*, *Anemone* in verschiedenen Farbvarietäten, *Muscari*, *Hyacinthus*, *Chionodoxa nana*, *Scilla*, *Arabis albida*, *Asphodeline taurica*, *Gagea*, *Veronica*, *Iris persica*. Dagegen entwickeln sich im frühen Sommer verdunstungsgeschützte Arten: Stachelige *Acantholimon*- und *Astragalus*-Polster, *Salvia grandiflora*, *Phlomis*, besonders *Labiates*, *Carlina oligocephala*, (? , *graeca*), *Verbascum sinuatum*, *Festuca* sowie *Euphorbia dendroides*, *Eu. helioscopia* (*Amygdalus orientalis*).

Im Amanusgebirge treten in dieser Höhenstufe auf (Schacht 1954): *Helleborus vesicarius*, *Acanthus syriacus*, *Morina persica*, *Orlaya grandiflora*; ferner *Aethionema*, *Onosma*, *Iberis*, *Aubretia*, *Daphne oleoides*, *Marrubium*, *Satureja*.

b) Zedern-Schwarzföhrenwald

An der unteren Verbreitungsgrenze, besonders am Nordabfall des Taurus gegen die Steppe und auf sehr warmen Südseiten ist die Schwarzföhre vitaler als die Zeder (Abb. 8). Im Bereich der typischen Schwarzföhrenwälder der unteren Bergwaldstufe ist die Ausbildung auf initiale Standorte beschränkt und lokal mit Tanne angereichert. Die Verzahnungszone der beiden Gesellschaften ist ziemlich breit. In der Baumschicht herrschen *Pinus nigra* (*pallasiana*) und *Cedrus libani* in wechselnder großflächiger Mischung, begleitet von Wacholder und *Quercus coccifera*. Gut entwickelte Mischbestände können 200 bis 300 Vfm aufweisen. Bodenvegetation u. a.: *Dictamnus albus*, *Epipactis latifolia*, *Teucrium*, *Brachypodium*, *Stipa*, *Origanum*, *Himantoglossum* u. a. (siehe Schwarz 1947).

c) Zedern-Rotföhrenwald

In der zwischen 1000 und 1250 m am Südabfall des Taurus auftretenden Hochlagenausbildung des Rotföhrenwaldes (*Pinus brutia*) in der langschäftigen mehr schmal-kronigen Yayla-Hochlagen-Form, Selik 1958) ist die Zeder wechselnd beigemischt, dabei häufiger in der blauen Varietät auftretend. Als Mischbaumarten kommen vor: *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Fraxinus oxycarpa*, *Acer monspesulanum*, *A. campestre*, *Populus tremula* und viele Eichenarten (*Quercus cerris*, *Qu. aegilops* [*macrolepis* ssp.], *Qu. robur*, *Qu. castaneifolia*, *Qu. infectoria*, *Qu. ebrengii*, *Qu. libani*). Ferner treten auf: *Sorbus torminalis*, *S. aria*, *S. aucuparia*, *Mespilus germanica*, *Crataegus orientalis*, *Crataegus monogyna*, *Cotoneaster racemiflora*, *Cornus mas*; *Cephalanthera rubra*, *Hordeum asperum*, *Euphorbia dendroides*; in lokalklimatisch günstiger Lage bereits Elemente der Macchie: *Erica arborea*, *Cercis siliquastrum*, *Cotinus coggygria*, *Spartium junceum*

(siehe Kasaplıgil 1952). Die Verzahnungszone der beiden Gesellschaften ist schmal, der Übergang schneller als an der Kontaktzone zum Schwarzföhrenwald.

d) Zedern-Tannenwald

Diese Ausbildung des Tannenwaldes ist auf den mittleren bis östlichen Taurus beschränkt. Wenn auch *Abies cilicica* im Vergleich zu den anderen Tannenarten ausgesprochen xerophil ist, so ist sie doch eine typische Schattbaumart, die auf frischeren Standorten plenterartige Bestände aufbauen kann (Abb. 9; moosreiche Ausbildung mit *Isoetecium*). Gleichwertige Mischbestände auf großen Flächen an durchschnittlichen Standorten mit *Cedrus libani*, *Pinus nigra* oder *P. brutia* sind selten. Die Zeder wird auf Rippen, Kanten, Steilabbrüche und andere Reliktstandorte abgedrängt. *Populus tremula* (gute Wuchsformen, vgl. Marcet) als Rest initialer Entwicklungsphasen hält sich länger als die Zeder. Die Konkurrenzkraft von *Abies cilicica* ist aber durch ihre geringe Wuchsleistung (15 bis 20 m, selten 25 m und nur ausnahmsweise 30 m) nicht so groß wie bei den europäischen Tannenarten, jedoch ausreichend, um jenes optimale Vorkommen der Zeder auf größeren Flächen zu verhindern, wie es im tannenfreien West-taurus möglich ist.

Im Südosten, auf dem Amanusgebirge, kommt eine Ausbildung der Zedern- (Tannen-) Mischbestände mit *Fagus orientalis* und Eichenarten auf west- und südwestlich geneigten frischeren Standorten vor.

Waldbauliche Beurteilung

Die ähnlich wie die Lärche nicht windharte Zeder ist keine extreme Lichtbaumart. Bis zu einem Alter von 20 bis 40 Jahren gedeiht sie vital im Halbschatten von Bestandeslücken oder unter dem aufgelockerten Schirm von Altbäumen. Später benötigt sie unbedingte Kronenfreiheit, da sie dann lichterhungrig ist, wie gelegentliche leichte heliotropische Schaftkrümmungen eingezwängter Zedern zeigen. Ähnlich wie bei der Lärche ist auch die Zedernverjüngung dort am reichlichsten, wo lokal gesteigerte nachhaltige Bodenfeuchtigkeit gewährleistet ist; z. B. unter dem Bestandesschirm durch günstigeren Wasserhaushalt infolge Anreicherung von Ton-Humus-Komplexen, in Mulden und Bachtälchen. Extrem besonnene Stellen ohne mikroklimatische Begünstigung der Feuchtigkeitsverhältnisse und durch Weide verdichtete Oberbodenstellen haben keine Verjüngung. Bei Bodenverwundung (Holzbringung, Wildschweine) konnten auf lockerem, humosem, lehmig-sandigem, schwach feinschuttigem Oberboden örtlich 100 bis 1000 Keimlinge pro qm gezählt werden. Gruppen- bis truppweise Verjüngung, die sich meist leicht einstellt, ist am häufigsten und unter räumigem Schirm begrenzt ausdauernd. Im dichteren Schluß ist die Astreinigung gut. Lichtschachtzedern sind gerade, feinastig und gut geformt.

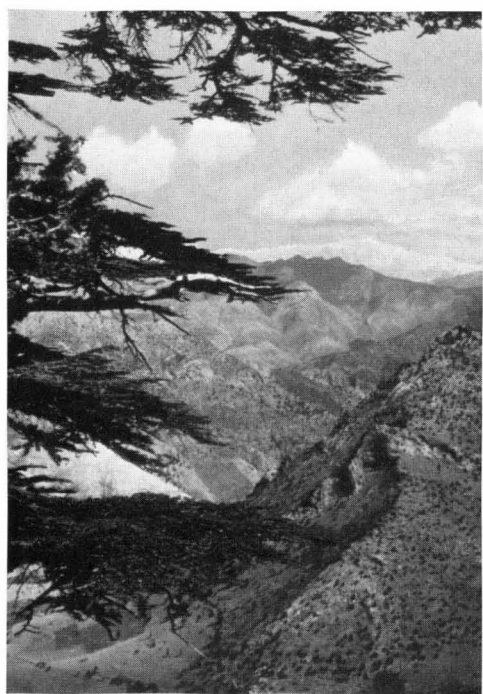
Die günstigste Zeit zur Gewinnung von Saatgut für Kulturzwecke — zum Brechen der meist einzeln, aber auch zu zweit stehenden Zapfen, die im 2. Jahre im Laufe des Winters reifen, wobei die Schuppen ähnlich wie bei der Weißtanne von der Spindel fallen — ist durch genaue Beobachtung zu bestimmen (Kontrollbäume), da die Vollreife, Beginn der langsamen Ablösung der Fruchtschuppen von den Zapfen, durch Standort und Jahreswitterung beeinflusst wird und reife und unreife Zapfen nach Größe und Farbe keinen merklichen Unterschied aufweisen (Saatçioğlu-Atay 1956).

Die Zeder ist in der Jugend ziemlich raschwüchsig mit früher Kulmination des Höhenzuwachses zwischen 10 und 40 Jahren und Jahreswerten von 20–60 cm (100 cm). Auf ungünstigen Standorten





Abb. 2 Zedernholzschindeldächer im mittleren Taurus



*Abb. 3 Weitgehend entwaldeter Taurus
in Gegend der Kilikischen Pforte*



*Abb. 4 Zedern-Optimalbestand in Çıglikara
bei Elmalı*

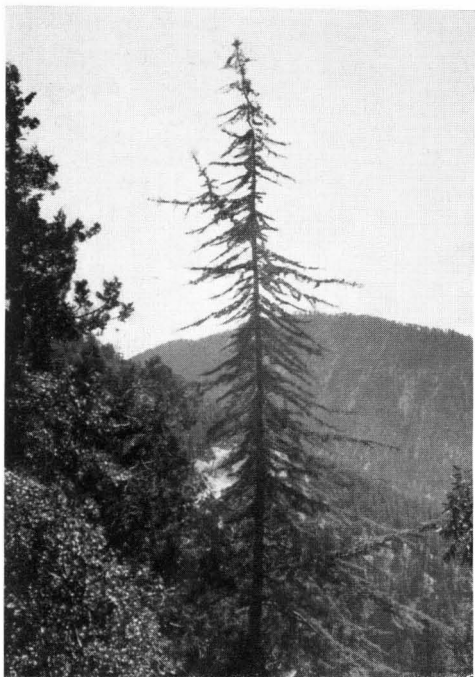


Abb. 6 *Cedrus libani* var. *stenocoma* im Gebiet
Kuru ova bei Elmalı



Abb. 7 Zeder an südseitigen Kalksteilwänden
in 1950 m Höhe bei Güleke (Kilikische Pforte)
als Pionierbaumart

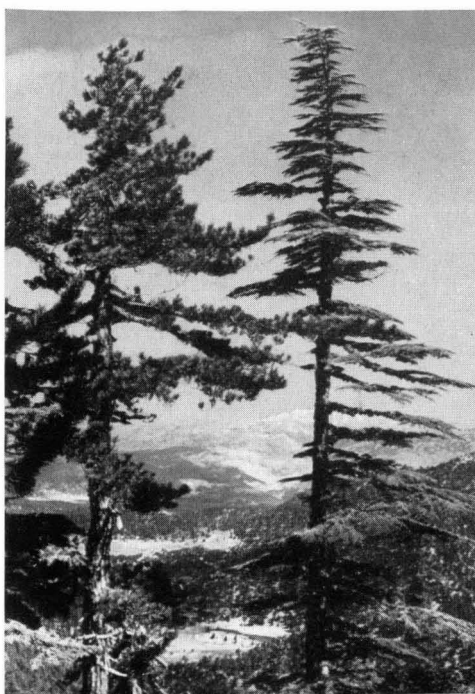


Abb. 8 *Pinus nigra pallasiana* und *Cedrus libani*
im mittleren Taurus bei Akseki

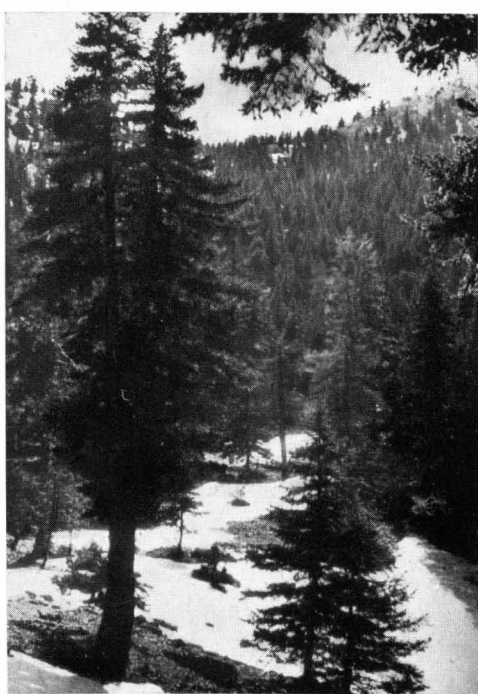


Abb. 9 Plenterartig aufgebauter Klimaxbestand
mit wüchsiger *Abies cilicica*, Zeder auf Rippen
abgedrängt



Abb. 10 Frühlingsvegetation im Zedernwald (*Iris*, *Chionodoxa*, *Anemone*, *Crocus*, *Eranthis*)

Sämtl. Aufn. nach Farbaufnahmen von H. Mayer, München

beträgt der Höhenzuwachs bei später eintretender Kulmination (50—100 Jahre) jährlich nur 10—40 cm. Im Alter von 30 Jahren schwankt die erreichbare Höhe zwischen 1,6 und 11,1 m, bei 100jähr. Bäumen zwischen 9,0 und 23,3 m (0,1—1,2 fm m. R.); 150jähr. Zedern sind bei Durchmessern von 25—45 cm 15—30 m hoch (0,6—2,0 fm m. R.). Die stärksten Bäume mit 30—35 m Höhe und 50—70 cm $\varnothing$ können zwischen 4—6 fm m. R. erreichen. Trotz der regenarmen Vegetationszeit sind die Wuchsleistungen beachtlich, die edaphisch bedingt ungemein stark variieren. Mit einem Gesamtzuwachs von 0,5—2,0, i. D. 1,5 fm, auf frischeren Standorten lokal mit 3 fm, kann gerechnet werden.

Nach dem Bau von Zisternen, der notwendigen Wegerschließung, einer eingehenden Forsteinrichtung zum Zwecke der Inventur und Waldeinteilung ergeben sich folgende waldbauliche Probleme und Intensivierungsmöglichkeiten in den Zedernwäldern, je nach den vorhandenen und zu schaffenden organisatorischen Voraussetzungen:

- a) Beseitigung des Dürholzes sowie kranker und wenig vitaler Bäume zur Verminderung der sommerlichen Waldbrandgefahr.
- b) Aufforstung der Blößen, Brandflächen und sonstigen Kahlstellen mit kräftigen 2jähr. Pflanzen, wobei wegen der Sommertrockenheit Herbstpflanzung mit Ballenpflanzen vorzuziehen ist; Steinplattendeckung und sorgfältige Durchführung der Pflanzung unter lokaler Berücksichtigung feinerde-reicherer und gründigerer Wuchsstellen sowie der Klüftigkeit des Untergrundes vermindern zu starke Ausfälle durch Sommertrocknis.
- c) Ergänzung lückiger natürlicher Verjüngungen.
- d) Bestandspflege in den jüngeren und mittelalten Bestandsteilen, mit dem Ziel, den Anteil der wert-schaffenden Zeder auf Kosten des Wacholders zu steigern; Erhaltung wertvoller Mischbaumarten, wie Schwarzfohre, Tanne, Rotfohre, Eiche; soweit noch möglich Auszug von Altwacholder.
- e) Unterbau reiner mittelalter Zedernbestände nach entsprechender Durchforstung mit *Abies cilicica* auf etwas frischeren Standorten zur Schaffung zweistufiger Bestandsgefüge zum Zwecke der Stark-holzzucht bei Zeder.
- f) In Altbeständen ungleichmäßige Auflockerung des Wacholder-Bodenschutzholzes zur Erziehung trupp- und gruppenweiser Zedernverjüngung an den Bringungsgrenzen; langsame Fortführung der Verjüngung unter Überhalt standfester, gutbekronter und vitaler Altzedern zur Starkholzzucht und Vervollständigung der Naturverjüngung; ohne Schutz vor Beweidung ist geordnetes waldbauliches Arbeiten unmöglich.
- g) In Wacholder-Restbeständen — nach Exploitation des Zedernholzes entstanden — Einbringen der Zeder unter Ausnützung des „Schirmes“ in einem zonenweise fortschreitenden künstlichen Femel-schlag; stark verzögerte saumweise Räumung von Nordwesten bzw. Norden — nicht von Osten — her, je nach Entwicklung und Lichtbedarf der Verjüngung; Herbstpflanzung der Zeder in Gruppen und Horsten, an günstigen Stellen Herbstsaat (Oktober) nach leichter Bodenverwundung; Ergänzung mit Schwarzfohre.
- h) Für Mischbestände mit Tanne, Schwarz- und Rotfohre zunächst nur trupp- und gruppenweise Beimischung der Zeder anstreben zur Erleichterung der Pflege und Beobachtung der Wuchsrelationen und Konkurrenzverhältnisse der Mischbaumarten.
- i) Zedern-Tannen-Mischbestände benötigen zur Verjüngung der Zeder ein großflächigeres, gruppen-bis horstweises Verjüngungsverfahren; je frischer der Standort, desto weniger ist Einzelmischung in frühen Lebensphasen geeignet.

Die Art und Intensität des waldbaulichen Vorgehens ist bestandesindividuell zu planen, wobei der Standort und seine Leistungsfähigkeit eine entscheidende Rolle für Baumartenwahl und waldbaulichen Mitteleinsatz spielen.

Der wichtigste entomologische Zedernschädling ist *Acalla undulana* Wslghm., der fast überall im Verbreitungsgebiet der Zeder auftritt (Acatay 1952). Die lichtscheuen, sehr beweglichen Raupen

des kleinenalters leben in sackähnlichen Gespinsten an Kurztrieben. Der Fraß erfolgt hauptsächlich in Stangenorten und älteren Bäumen. Die Zedernbestände bei Antalya wurden 1944 weitgehend kahlgefrassen.

Zum großen Teil werden auch noch heute die Zedern durch Tahtact, das sind uralter Überlieferung nach „Waldfacharbeiter“, die eine eigene religiöse Sekte bilden, an Ort und Stelle vierkant beschlagen, zu Schwellen ausgeformt oder mit der einblättrigen Gattersäge im Handbetrieb zu Brettern aufgeschnitten. Den weiteren Transport übernehmen Kamele und Esel. Mit Hilfe moderner Wegbaumaschinen werden jetzt mit großen Kosten in dem schwierigen Gelände die Hauptwege für Lastkraftwagen fahrbar gemacht und der Holzanfall als Rundholz abtransportiert.

Berkel (1951) untersuchte an 17 Probestämmen eingehender die Holzeigenschaften. Alte Stämme besitzen 50—70% gelblich-rötlichbraunes Kernholz, das an frischen Schnittflächen stark aromatisch, honigähnlich duftet. Splintholz, das in jungen Bäumen überwiegt, ist schwach rötlich. Echte Harzkanäle fehlen, gelegentlich kommen reihenweise Harzzellen vor (vgl. Knuchel 1954). Die Jahresringbreiten schwanken erheblich: 2—4 mm (0,2—14 mm). Ziemlich leicht (Raumgewicht $\rho_0 = 0,487$; 0,380—0,620 g/ccm) und schwammig (Raumdichtezahl $R = 437$; 338—576 kg/fm) ist das Holz. Druckfestigkeitswerte ($u = 0\%$) liegen im Durchschnitt bei 716 (512—967) kg/ccm. — Das Holz eignet sich für verschiedenste Verwendungszwecke: Bau- und Werkholz, Tischler- und Möbelholz. Täfelungen, Holzschindeln, Telegraphenstangen, Eisenbahnschwellen, Schnitzholz, Zaunbau, Schleifstoff- und Zellstoffgewinnung (Ausbeute 35—37%), Brennholz, Holzmalerei.

Die Anbauwürdigkeit der Libanonzeder

„Und war ihm kein Zedernbaum gleich in Gottes Garten, und die Tannenbäume waren seinen Ästen nicht zu vergleichen, und die Kastanienbäume waren nichts gegen seine Zweige. Ja, er war so schön wie kein Baum im Garten Gottes.“

Hesekiel 31, 8.

Wenn man Anbauversuche mit der Libanonzeder durchführt, dann will man ähnlich wie mit dem Anbau der Douglasie der eiszeitlich bedingten Verarmung unserer Waldvegetation entgegenwirken. Auch die Zeder war in früheren Zeiten in Mitteleuropa heimisch.

Zedernwälder in den Alpen (vgl. Gams 1953)

Während der Kreidezeit, vor ca. 100 Millionen Jahren, hatte die Zeder wohl die größte Arealausdehnung erreicht. Sie war zu dieser Zeit in Nordeuropa und Nordamerika heimisch (Gams 1955). Im Tertiär war sie ebenso wie *Sequoia* über einen großen Teil der Nordhemisphäre verbreitet und kurz vor Beginn der Eiszeit auch im Rhein-Main-Donau-Gebiet heimisch. Fossile Funde (Karte bei Schwarz 1947) in Mittel- und Südfrankreich sowie in Nordjugoslawien und Westbulgarien weisen auf eine ehemalige Verbindung zu den heutigen Arealinseln im Atlas und Taurus hin. Zur Zeit der Klimaverschlechterung im Pliozän, als Lärche, Zirbe und Fichte aus Sibirien in die Alpen einwanderten, dürften im Areal der Zeder bereits zahlreiche Disjunktionen entstanden sein. Mit Beginn der Eiszeit ist dann die Zeder in Europa ausgestorben, nachdem sie noch am längsten in den Hochgebirgen bei zunehmendem Reliktcharakter ausdauerte.

Die Zedernwälder sind in den Alpen, nach Untersuchungen von Lona (1950) im Talbecken von Leffe, Bergamasker Alpen, zu schließen, frühestens in der (Mindel- oder) Rißeiszeit erloschen. In den Torfschichten und Seemergeln erreicht der Zedernpollen bis 44% des gesamten Gehölzpollens. Am südlichen klimatisch begünstigten Alpen-

rand konnte die Lichtbaumart in tiefgelegenen, sehr sommertrockenen Reliktstandorten der Konkurrenz der Schattbaumarten am längsten widerstehen.

Als Mischbaumarten zur Zeder wurden nach Lona in einer gemäßigt warmen Vormindel-Interstadialzeit Föhren (*P. silvestris* und *P. montana*), Fichte, Tanne und etwas *Tsuga* festgestellt. Im Donau-Günz-Interglazial, wärmer und luftfeuchter als heute, waren Wälder mit breitblättrigen Laubbäumen herrschend (*Carya*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Quercus*, *Zelkova*, *Ulmus*, *Ostrya*, *Carpinus*), in denen auch *Tsuga* und Zeder, sowie spärlich *Larix*/*Pseudotsuga* vorkamen. Ein Eichenmischwald herrschte im feucht-ozeanischen Günz-Mindel-Interglazial mit *Quercus pedunculata*, *Ulmus*, *Zelkova*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Betula*, *Pterocarya*. Während *Carya* anscheinend verschwindet, sind *Tsuga* und Zeder nur zeitweilig abwesend. Der Reliktcharakter der Zeder nahm zu im tiefgelegenen Becken von Leffe. Auf typischen Reliktstandorten dürfte sich die Zeder bis zur Rißeiszeit erhalten haben. Die Lärche war durchgehend gering (Pollenerhaltung?) vertreten.

Damit gewinnen floristische Hinweise von Gams (1955, 1956) eine überraschende Bestätigung, der einige immergrüne, ähnlich wie die Zeder vorwiegend in der kalten Jahreszeit (Vorfrühling) blühende Zwergsträucher, meist altafrikanischen Ursprungs (Gams 1937), wie *Erica carnea*, *Polygala chamaebuxus*, *Daphne cneorum*, *D. striata*, *Rhodthamnus chamaecistus*, ferner *Helleborus niger*, *Globularia*, *Genisteae*, vermutlich auch *Cyclamen*, für Relikte der einstigen Zedernwaldvegetation hält. „Ihr Reliktcharakter kommt darin zum Ausdruck, daß sie ihre optimale Verbreitung heute in den aus verschiedenen Föhrenarten und Lärchen gebildeten ‚Reliktwäldern‘ besonders auf unfruchtbaren und anspruchsvollere Waldpflanzen ausschließenden Dolomit- und Serpentinböden haben, ohne doch irgendwie an eine bestimmte Art dieser Lichthölzer gebunden zu sein.“

Die Zeder hat in tiefgelegenen Reliktstandorten des Alpenrandes, sehr wahrscheinlich auch im kontinentalen, sommertrockeneren Alpeninneren, zusammen mit Lärche Mischwälder gebildet. *Letharia vulpina*, die schwefelgelbe Fuchs- oder Wolfsflechte weist darauf hin. Sie kommt in den Alpen auf Zirbe und Lärche vor, tritt aber wirklich vital nur in den Teilarealen der Zeder auf, wo sie reichlich Apothecien bildet; auf Lärche nur selten, reichlich außerdem noch auf *Sequoia* in Kalifornien, nie an Zirbe oder Föhre. *Letharia* ist mit Sicherheit als ein Relikt der einstigen Zedernwälder anzusprechen, wie aus der eigenartigen Verbreitung der Flechte hervorgeht (erst im Laufe der Eiszeit auf andere Koniferen übergehend, Lärche und Zirbe als ursprüngliche Träger ausscheidend, in Nordasien fehlend, siehe Gams 1954, 1955). Die Relikt-Theorie von Gams wird erhärtet durch die Entdeckung eines vordiluvialen Relikt-vorkommens der Zeder in föhrenreichen Waldgesellschaften.

Das Zedernreliktvorkommen von Çatalan bei Erbaa im Klimagebiet des Schwarzen Meeres

Dieses Relikt-vorkommen ist erst seit 10 Jahren in Fachkreisen bekannt (Savas 1946). Rund 60 km südsüdwestlich von Samsun befindet sich das Areal nahe der Mündung des Kelkit Çayı in den Yeşilirmak bei Erbaa (Abb. 5). Auf einer Gesamtfläche von ca. 2000 ha verteilt existieren noch drei größere Gruppen mit zusammen rund 120 ha, sowie zwei Trupps mit 2 bis 5 Einzelbäumen. Das Vorkommen wurde von Savas als

Libanonzeder, blaugrüne Farbvarietät, angesprochen. Dem Habitus nach ist es keine typische Libanonzeder, da schlanke pyramidale Formen (*var. stenocoma*) vorherrschen. Eine „Affinität“ zur *Cedrus atlantica* besteht insofern, als die Nadeln sehr kurz sind (18 bis 20 mm). Eine eingehendere botanisch-systematische Untersuchung und ein Vergleich mit den fossilen Pollenfunden am Alpensüdrand (nach Lona *aff. „atlantica“*) wäre sehr aufschlußreich, da anscheinend die Beziehungen eng sind.

Noch in geschichtlicher Zeit war das Areal größer. Altzedern sind zum größten Teil der Nutzung durch die landwirtschaftliche Bevölkerung zum Opfer gefallen. Die Teilareale liegen in 700—1000 m Höhe am Südwestabfall eines stark zertalten, etwa 1500 m hohen Bergmassives aus olivinreichem Basalt mit Mittelgebirgscharakter. Steile Hanglagen verschiedener Expositionen überwiegen. — Klimatisch herrschen besondere Verhältnisse. Ähnlich wie im tiefeingeschnittenen Talzug bei Kastamonu zwischen den Hauptketten im Nordwestpontusgebiet, so ist auch in Erbaa (200 m), das geschützt im Kelkit-Tal liegt, das Klima warm, kontinental und trocken. In Erbaa selbst fallen jährlich nur 392 mm Niederschlag bei einem ausgeprägten sommerlichen Minimum. Die natürliche Steppengrenze ist nahezu erreicht. In 700—1000 m Höhe dürften die Zedern noch etwas von dem überwehenden Steigerungsregen am Nordabfall der ersten Gebirgskette profitieren und jährlich zwischen 600—800 mm Niederschlag erhalten, im Durchschnitt der Sommermonate Juni—August 100—150 mm. Im Vergleich zum Taurus ist die Sommertrockenheit schon wesentlich geringer, da sich regelmäßig kühl-feuchtere Perioden einstellen und die Bewölkung höhere Werte erreicht. Im sehr wechselvollen Winter liegt teilweise reichlich Schnee. Auf Grund des soziologischen Vergleichs kann am ehesten noch Bolu (728 m) die Temperaturverhältnisse widerspiegeln (Jahrestemperatur 10,1° C, Januar —0,3° C, Juli 20,0° C, Jahresschwankung 20,3° C, Vegetationstage über 10° C ca. 190. Es dürften in den höher gelegenen Hangstandorten des Zedernreliktvorkommens thermische Verhältnisse gegeben sein, die von denen unserer süddeutschen collinen Eichenmischwälder und submontanen Eichen-Buchenwälder oder submontanen Tieflagen des östlichen und südlichen Alpenrandes wenig verschieden sind.

Das Zedernvorkommen liegt im Bereich des Buchen-Eichenwaldes mit ausgeprägtem Mischwaldcharakter, der nicht typisch, sondern in verschiedenen xerophilen Ausbildungen auftritt. An trockeneren Standorten kommen Föhren stärker auf (*Pinus silvestris*, auch *P. nigra*). Arealkundlich bemerkenswert ist der Kontakt zu reliktschen mediterranen Rotföhrenwäldern (*Pinus brutia*), die hier einen lokal begrenzten Standort haben. Die tieferen Vorkommen sind also stärker submediterran beeinflusst.

Für den Buchen-Eichenwald sind charakteristisch: *Quercus petraea*, *Qu. pedunculiflora*, *Carpinus betulus* (*orientalis*?), *Fagus orientalis*, *Pirus malus*, *Crataegus*, *Populus nigra*, *Rosa canina* (?), *Gagea*, *Cyclamen coum*.

Glieder der Föhrenwälder sind *Pinus silvestris*, *Pinus nigra pallasiana*, *Berberis vulgaris*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus nana* (Hauptvorkommen in der montanen Tannenwaldstufe).

Die eindringende reliktsche und verarmte Mediterrangesellschaft (*Pseudomacchie*) repräsentieren: *Pinus brutia*, *Quercus ilex*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea media*, *Paliurus aculeatus*, *Cistus laurifolius*, *Arbutus andrachne*, *Cotinus cogglyria*, *Vitex agnus castus*.

Das Vorkommen hat soziologisch Ähnlichkeit mit jenem am Ostrand der Zedernverbreitung im Taurus bei Maraş, wo die Zeder ebenfalls noch den Eichenwald mit reliktscher Buche erreicht. Das Vorkommen von Zedern und Mediterranelementen in Erbaa und das von Buche bei Maraş weisen darauf hin, daß im Laufe der Waldentwicklung die Zeder und damit die Mediterranvegetation im Norden, mesophile Buchenwaldgesellschaften mit *Fagus orientalis* auch einst im Süden während verschiedener Zeiträume ein größeres Areal eingenommen haben.

Das Ausdauern der Zeder seit vordiluvialer Zeit läßt nicht nur auf gewisse botanisch-systematische, sondern auch genetische Unterschiede zum Zedernhauptareal schließen. Ähnlich ist es bei der Lärche, die im Arealbild Alpenlärche/Sudetenlärche vergleichbare, nur historisch zu erklärende Züge aufweist.

Plinius (XXI, 13, 45) erwähnt die Zeder in den Pontischen Wäldern als Mischbaumart. Ob damit tatsächlich *Cedrus* gemeint ist, bleibt dahingestellt. In diesem Zusammenhang ist auch die Erwähnung von wohlriechenden Zedern aus Unteritalien (Tarent) durch Vergil im römischen Nationalepos bemerkenswert (Äneis XI, 136—138). Die Möglichkeit, daß sich auch hier in geschichtlicher Zeit Zedern erhalten haben, kann nach dem Zedernfund bei Erbaa nicht ohne weiteres verneint werden.

Das Zedernreliktvorkommen im Gebiet von Erbaa ist nicht allein zufällig bedingt, wie die auftretenden mediterranen Arten beweisen. Ausschlaggebend ist die Lage im niederschlagärmsten Teil des hier niedrigeren nordpontischen Randgebirges (600 bis 800 mm), während im Nordwesten (Zonguldak—Inebolu) Jahresniederschläge bis 1500 mm, im Nordosten (Ordu—Hopa) zwischen 1200 bis 2500 mm fallen; die entsprechenden Werte im Sommer sind 100 bis 150 mm bei Erbaa und 200 bis 500 mm im NW und NO. Das Vorkommen der Zeder in der wohl niederschlagsbedingten Lücke zwischen dem Areal von *Abies bornmuelleriana* im Nordwesten und *Abies nordmanniana* sowie *Picea orientalis* im Nordosten, also in einem Gebiet fehlender typisch montan-mesophiler Gesellschaften, ist bezeichnend und aufschlußreich für die Wirkung der Konkurrenz während der eiszeitlichen und postglazialen Waldentwicklung.

Geeignete Herkünfte und Standorte für Anbauversuche

Siehe (1911) empfahl die Libanonzeder, die seit 1683 in Europa eingeführt ist, insbesondere tiefgelegene Herkünfte um 1000 m aus dem Taurus, auch zum Anbau in ganz Mitteleuropa, da er annahm, daß sie genügend frosthart ist. Gute Anbauerfahrungen wurden aber nur im Standortsbereich des collinen, schwach submediterran — subatlantisch beeinflussten Eichenmischwaldes im parkartigen Anbau gemacht. In extrem kalten Wintern, 1928 und 1956, waren die Ausfälle bedeutend. In Mitteleuropa hat sich bisher die Atlaszeder widerstandsfähiger gezeigt. Huber (1937) fand *Cedrus atlantica* unterhalb von Bozen im Gebiet des Tannen-Buchenwaldes mit *Laburnum alpinum* sogar in über 1000 m Seehöhe parkähnlich angebaut. Dagegen wurden mit der Libanonzeder gute Anbauerfolge auch auf größeren Flächen im submediterranen Raum (Mont Ventoux, Basses Alpes, 800 m) erzielt; bei Karstaufforstungen im meernahen Gebiet bewährte sie sich auch.

Die Libanonzeder aus dem Hauptverbreitungsgebiet im Taurus und Libanon eignet sich in der Hauptmasse nicht für einen Anbau in waldbaulicher Form in Süddeutschland. Tiefgelegene Herkünfte aus der eichenreichen Übergangszone zum Schwarzföhrenwald rechtfertigen dagegen zumindest Anbauversuche. Schwarz (1947, 1951) empfahl hochgelegene kontinentale Herkünfte der westanatolischen Schlankzeder für einen Anbau in waldbaulicher Form, nachdem einige Steppenheideelemente (siehe Zedern-Schwarzföhrenwald) die Anbaueignung für thermophile Laubmischwaldstandorte, Aufforstung trockener Jurasüdhänge wahrscheinlich machen.

Durch die Entdeckung der Reliktzedern von Erbaa sind die Taurusherkünfte waldbaulich nur mehr von geringerer Bedeutung. Wie sind nun Provenienzen aus dem

vordiluvial entstandenen Zedernreliktvorkommen im nordpontischen Gebirge zu beurteilen? Für welche mitteleuropäischen Standorte eignen sich diese?

Das Reliktvorkommen gibt Hinweise, für welche Waldgesellschaften die Herkünfte aus Erbaa zum Anbau empfehlenswert sind entsprechend dem Grad der soziologischen Ähnlichkeit. Da die Zeder in ihrem physiologischen Gesamtcharakter mehr xerophil ist, darf man von vornherein die ertragskundlichen Erwartungen bei Anbauversuchen nicht zu hoch schrauben. Ihrem ganzen Charakter nach und bedingt durch die Konkurrenz mesophiler Schattbaumarten, wie Tanne, Buche und Fichte, eignet sich die Zeder nicht für optimal entwickelte Tannen-Buchenwald- und Buchenklimaxgesellschaften sowie zum Einbringen in wüchsige Fichtenforste, auch wenn sie dort die günstigsten Wuchsleistungen erreichen dürfte. Mehr noch als bei der Lärche eignen sich für die Zeder Standorte, wo die Schattbaum- und Klimaxbaumarten edaphisch bedingt — Böden stärkerer sommerlicher Austrocknungsneigung — nicht zur vollen Leistungsfähigkeit gelangen. Günstiger wären demnach Anbauten im Übergangsbereich von Reliktföhrenwäldern zu Klimaxgesellschaften und im Bereich thermophiler Laubmischwaldgesellschaften.

Im alpinen Bereich sind Anbauversuche an folgenden Standorten aussichtsreich:

- a) Submontane Buchen- und Tannen-Buchenwälder geringer Entwicklungshöhe am Alpenrand im Kontaktbereich zum Schneeheide-Föhrenwald (Mayer 1954), *Carex-alba*- und initiale *Adenostyles-glabra*-Ausbildung; besonders ostalpine Standorte am Alpenrand mit Lärche und „Zedernreliktpflanzen“, wie *Helleborus niger*, *Polygala chamaebuxus*, *Erica carnea*, *Rhodothamnus chamaecistus*.
- b) Südalpine, mäßig wüchsige Buchenwaldgesellschaften mit pannonischem, illyrischem und submediterraneum Einschlag (*Pinus nigra*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Castanea vesca*, u. a.).

In Süddeutschland eignen sich für Anbauversuche am besten folgende Standorte:

- a) Submontane Buchen- und Eichen-Buchenwaldgesellschaften geringer Wüchsigkeit auf sonnseitigen Hartkalkstandorten (z. B. *Cephalanthus-Fagetum*; z. B. Jura, Haßberge, tiefe Lagen des Steigerwaldes).
- b) Colline thermophile Laubmischwälder; z. B. Würzburger Gegend; Aufforstung von sonnseitigen Jurasteilhängen, Schafweiden zusammen mit oder an Stelle von Schwarzföhre; die Eignung für die Aufforstung jugoslawischer meerferner Karststandorte wäre näher zu untersuchen, ist aber wahrscheinlich.

Da Zeder und Lärche phylogenetisch, historisch, standörtlich und waldbaulich manche Berührungspunkte aufweisen, kann bei der Standortwahl für die Zeder das Verhalten der Lärche im künstlichen Verbreitungsgebiet gewisse Anhaltspunkte geben, wenn dabei die wesentlichen Unterschiede mit berücksichtigt werden. Anbauerfolge sind nur bei geringer Konkurrenz von Schattbaumarten, auf zur Austrocknung neigenden tiefgründigen — nicht nur kalkreichen — Böden und bei nicht zu großer sommerlicher Niederschlagsmenge (Ausgleich durch Bodendurchlässigkeit) wahrscheinlich. Nur bei zielbewußter Standortwahl, Beimischung geeigneter Baumarten, trupp- und gruppenweiser Einbringung und einer pfleglichen Behandlung ähnlich wie bei der Lärche können bereits die Anbauversuche den höchst möglichen Erfolg erzielen.

Von seiten des Naturschutzes sind gegen den Zedernanbau keine Einwände zu befürchten, da sich die Libanonzeder gleich der Lärche harmonisch in die Laubwald-

landschaft einfügt, wie auch ihr Verhalten im parkähnlichen Landschaftsgarten vermuten läßt (Köstler 1953).

Wissenschaftlich wünschenswert sind vergleichende Anbauversuche mit Herkünften aus dem Libanon, Osttaurus und Westtaurus sowie den schmalkronigen Formen aus dem Westtaurus und Pontus (Erbaa). Gleichzeitig durchzuführende physiologische Testuntersuchungen phototropischer und photoperiodischer Art sollen die Anbauversuche ergänzen. Eine botanisch-systematische Bearbeitung dieser Herkünfte mit ausreichendem (lebendem) Material aus typischen Standorten mittlerer Wüchsigkeit, die sich nicht nur auf makroskopische, sondern auch auf mikroskopische Merkmale zu stützen hätte, ist ebenfalls notwendig.

Wichtigste Literatur

- Acatay, A. 1951: Die Zeder auf dem Bozdağ-Massiv und die orientalische Erle. Istanbul Üniversitesi Orman Fakültesi dergisi.
- 1952: *Acalla undulana* Wlsghm als Zedernschädling. Istanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi dergisi.
- Beißner-Fitschen, 1930: Handbuch der Nadelholzkunde, 3. Auflage, Berlin.
- Berkel, A. 1951: Untersuchungen über die Eigenschaften des Libanonzedernholzes — *Cedrus libanotica*, Link. Istanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi dergisi.
- Bernhard, R. 1928: Waldbilder aus dem cilicischen Taurus und anderen Teilen des Landes. Thar. Forstl. Jb.
- Bibel, die Heilige Schrift des Alten Testaments nach der deutschen Übersetzung D. Martin Luthers. Herausgegeben vom Deutschen Evangelischen Kirchenausschuß, Berlin 1950.
- Birand, H. 1952: *Plantae Turcicae*, Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi yayını.
- Crug, K. 1954: Wald, Holz und Jagd bei Homer. Forstw. Cbl.
- Deslongchamps-Loiseleur, 1839. Die Zeder vom Libanon, ihre Naturgeschichte und ihre Benutzung. Allgem. Forst- u. Jagdztg. (Behlen; Annales de l'agriculture française).
- Eriņ, S. 1950: Climate types and the variation of moisture regions in Turkey. The geographical Review.
- Franck, L. 1930: Unter den Patriarchenzedern des Libanon. Mitt. d. Dt. Dendrolog. Ges.
- Gams, H. 1936: Der Einfluß der Eiszeiten auf die Lebewelt der Alpen. Jb. d. Vereins z. Schutze der Alpenpflanzen und Tiere.
- 1937: Aus der Geschichte der Alpenwälder. Z. d. Deutschen und Österr. Alpenvereins.
- 1953/54: Zedernwälder in den Alpen. Der Bergsteiger.
- 1954: Das Verschwinden von Gehölzen aus den Alpen während des Eiszeitalters. Aichinger-Festschrift, Angewandte Pflanzensoziologie, Wien.
- 1955: Das Rätsel der Verbreitung von *Letharia vulpina*. Svensk Botanisk Tidskrift.
- 1956: Exkursionsführer für die XI. Internationale pflanzengeographische Exkursion durch die Ostalpen 1956. *Introductio generalis*. Angewandte Pflanzensoziologie, Heft XVI, Wien.
- Gökmen, H. 1953: Gymnosperm'ler. Verbreitungskarte der Baumarten in der Türkei. Ankara.
- Häffeli, J. 1943: Aus der Geschichte der Libanonzeder, in Rikli 1943.
- Haffner, F. 1941: Schrifttumsnachweis über die türkische Forstwirtschaft und deren Grundlagen unter Berücksichtigung der Jagd und Süßwasserfischerei. Cbl. f. d. g. Forstw.
- Huber, B. 1937: Ein alpinen Zedernstandort in über 1000 m Seehöhe. Mitt. d. Dt. Dendrolog. Ges.

- Hueck, K. 1951: Eine biologische Methode zum Messen der erodierenden Tätigkeit des Windes und des Wassers. Ber. d. Dt. bot. Ges.
- Jessen, K. 1864: Botanik der Gegenwart und Vorzeit in kulturhistorischer Entwicklung. Leipzig.
- Irmak, A. 1944: Odun damitma sanayii, Orman ve Av.
- Kasaplıgil, B. 1952: The forest vegetation in the mediterranean regions of Turkey. Istanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi dergisi.
- Keller, W. 1955: Und die Bibel hat doch recht. Düsseldorf.
- Knuchel, H. 1954: Das Holz. Aarau und Frankfurt am Main.
- Köstler, J. N. 1953: Waldpflege. Hamburg und Berlin.
- Krüßmann, G. 1955: Die Nadelgehölze. Hamburg und Berlin.
- Lona, F. 1950: Contributi alla storia della vegetazione e del clima nella val padana. Analisi pollinica del giacimento villafranchiano di Lefte (Bergamo). Atti d. Società Italiana di sc. nat. e. d. Museo civico d. storia naturale in Milano, LXXXIX, fasc. III—IV.
- Louis, H. 1956: Das natürliche Pflanzenkleid Anatoliens. Geographisch geschen. Geogr. Abh. III. Reihe, H. 12, Stuttgart.
- Mayer, H. 1954: Wuchsdynamik im Weißseggen-Buchenwald. Aichinger-Festschrift, Angewandte Pflanzensoziologie, Wien.
- Meteoroloji Bülteni 1953. Ankara.
- Moldenke, Ch. 1887: Die in altägyptischen Texten erwähnten Bäume. Leipzig.
- Moldenke, H. u. A. 1952: Plants of the bible. Waltham (USA).
- Murr, J. 1890. Die Pflanzenwelt der griechischen Mythologie. Innsbruck.
- Pamay, B. 1955: Les espèces de genévrier de la Turquie et leur répartition naturelle. Istanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi dergisi.
- Rikli, M. 1943: Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer. Bern.
- Rubner-Reinhold, 1953: Das natürliche Waldbild Europas. Hamburg und Berlin.
- Saatçioğlu-Atay, 1956: Untersuchungen über die Samen der Libanonzedern (*Cedrus libani* Barr.). Istanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi dergisi.
- Savaş, K. 1941: Die Waldweide in der Türkei. Mitt. Inst. f. Forstpolitik, Tharandt.
- 1946: Aufklärung über Zedernbestände im Klimagebiet des Schwarzen Meeres. Ankara.
- Schacht, W. 1954: In der Heimat der Libanonzedern. Garten und Landschaft.
- Scharfetter, R. 1953: Biographien von Pflanzensippen. Wien.
- Schenck, C. 1939: Fremdländische Wald- und Parkbäume. Berlin.
- Schmucker, Th. 1942: Die Baumarten der nördlich-gemäßigten Zone und ihre Verbreitung. *Silvae orbis*.
- Schwarz, O. 1947: Zedern — nicht nur vom Libanon. *Urania*.
- 1951 (1944): *Anatolica*. I. *Cedrus libanetica* Trew. ssp. *stenocoma* Schwz. ssp. nov. Fedde Repertorium.
- Seidensticker, A. 1886: Waldgeschichte des Altertums, 2 Bde. Frankfurt a. d. Oder.
- Selik, M. 1958. *Pinus brutia* in der Türkei. Manuskript (Forstw. Cbl.).
- Sevim, M. 1953: Zuwachsverhältnisse der Libanonzedern. Istanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi dergisi.
- 1955: Die natürliche Verbreitung und Standortbedingungen der Libanonzedern in der Türkei. T. C. Ziraat Vekâleti. Silvikültür Serisi, Ankara Orman Umum Müdürlüğü yayını.
- 1955: Einige Beobachtungen über die Kalkböden der westtaurischen Kalkgebiete. Istanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi dergisi.

- Siehe, W. 1911/12: Die Forstbäume längs der Anatolischen und Bagdadbahn. Mitt. d. Dt. Dendrolog. Ges.
- 1927—1929: Dendrologische Wanderungen in Cilicien. Mitt. d. Dt. Dendrolog. Ges.
- Sprengel, K. 1822: Theophrast's Naturgeschichte der Gewächse, übersetzt und erläutert von K. Sprengel, Altona.
- Studt, W. 1926: Die heutige und frühere Verbreitung der Koniferen und die Geschichte ihrer Arealgestaltung. Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg.
- Tschermak, L. 1949. Klima und Wald in Anatolien. Wetter und Leben.
- 1950: Waldbau auf pflanzengeographisch-ökologischer Grundlage. Wien.
- Walter, H. 1955: Die Klimagramme als Mittel zur Beurteilung der Klimaverhältnisse für ökologische, vegetationskundliche und landwirtschaftliche Zwecke. Ber. d. Dt. Bot. Ges.
- 1956: Klimadiagramme der Türkei (Karte). Stuttgart.
- 1956: Vegetationsgliederung Anatoliens, Flora.

Über die Höhenverbreitung der in Oberbayern vorkommenden Stechmückenarten der Gattung *Anopheles* Meigen 1818

Von Friedrich Kühlborn, München

Die medizinische Bedeutung der Anophelen in Südbayern

Vielen ist unbekannt, daß es auch in Bayern malariaübertragende Stechmücken gibt, die in früheren Zeiten epidemiologisch eine nicht unbedeutende Rolle spielten. Voraussetzung für das Auftreten des Wechselfiebers sind u. a. neben entsprechenden Brutgelegenheiten in einem Gebiet günstige klimatische Bedingungen, die während der warmen Jahreszeit ein Massenauftreten der Malariaüberträger (in Bayern vor allem die Art *Anopheles messeae* Fall.) und den Abschluß der Entwicklung der Malariaerreger (*Plasmodien*, zu den Sporentierchen gehörende Einzeller) in den Mücken ermöglichen. Eine weitere wichtige Vorbedingung ist außerdem das Vorhandensein einer genügenden Zahl menschlicher Parasitenträger, an denen sich die Anophelen infizieren können. Vor allem aus klimatischen Gründen ist in unseren Breiten in den höheren Gebirgslagen nicht mit Malariainfektionen zu rechnen.

In den fünfziger und sechziger Jahren des 19. Jahrhunderts betrug nach F. Eckstein (1922) in Bayern die Anzahl der Malariaerkrankungen jährlich bis mehrere Zehntausende, und noch kurz vor der Jahrhundertwende stellte das Wechselfieber trotz des durchschlagenden Erfolges der Chemotherapie eine weit verbreitete Infektionskrankheit mit einer größeren Zahl von Herden auch im bayerischen Hochland (vgl. Abb. 1) dar. In der Folgezeit gingen die Malariaerkrankungen aus hier nicht zu erörternden Gründen zahlenmäßig immer mehr zurück. Die Jahre nach dem ersten wie aber auch nach dem zweiten Weltkrieg brachten u. a. durch malariapositive Rückkehrer einen vorübergehend mehr oder weniger merklichen Anstieg der Erkrankungsziffer.

Während der Jahre 1945—47 wurde nach den Feststellungen H. Hermanns (1949/50) in folgenden Orten Südbayerns das Auftreten von Malariafällen beobachtet: Neu-Ulm, Pfaffenhofen (südl. Neu-Ulm), Krumbach, Memmingen, Kaufbeuren, Landsberg, Weilheim, Wegscheid, Bad Aibling, Rosenheim, München, Erding, Laufen, Berchtesgaden, Dingolfing, Pfarrkirchen, Regensburg und Eggenfelden.

Bei den meisten der Erkrankungen handelte es sich nach den Ermittlungen Hermanns um Rezidive (Rückfallerkrankungen). Autochthone, infolge Infektion durch bodenständige Anophelen hervorgerufene Malariafälle wurden nach dem gleichen Autor im südbayerischen Bereich nur in München und Erding festgestellt. Die Ausführungen Hermanns lassen nicht erkennen, ob diese Infektionen im Ortsbezirk oder in dessen Umgebung erfolgten. Es sei in diesem Zusammenhange erwähnt, daß von



Abb. 1

mir im Zentrum von München in den Versuchsbecken des in Bahnhofsnähe gelegenen Zoologischen Institutes sowie in den Gewässern des Nymphenburger Parkes, des Botanischen Gartens und der Parkanlagen südöstlich der Brudermühlbrücke Fiebermückenlarven beobachtet werden konnten. Außerdem war bei allen Kontrollen in den Ställen des Krongutes Nymphenburg der Nachweis von *Anopheles*-mücken in teilweise größerer Besatzdichte möglich.

Heute hat die Malaria nicht nur in Bayern, sondern im ganzen Bundesgebiet aufgehört, eine Volksseuche zu sein. Ein erneutes Akutwerden der Malariagefahr ist in nächster Zeit — sofern keine besonderen Ereignisse eintreten — kaum zu erwarten, wenn natürlich auch immer wieder hier und dort Einzelfälle auftreten können. Trotzdem müssen die Fiebermücken als Krankheitsüberträger durch regelmäßige Beobachtungen über ihre Populationsbewegung sowie durch Erweiterung unserer Kenntnisse über ihre Lebensweise und die von ihnen bevorzugten Brut- und Aufenthaltsplätze ständig unter Kontrolle gehalten werden. Das ist auch im Hinblick auf die Tatsache wichtig, daß es H. Jacotot und seinen Mitarbeitern (1954) gelang, experimentell die Möglichkeit einer (vermutlich mechanisch erfolgenden) Übertragung der in letzter Zeit auch in Deutschland aufgetretenen, für die Hauskaninchenhaltung und den Wildkaninchenbestand recht gefährlichen Myxomatose (vgl. hierzu W. Rieck, 1953; F. Kühnhorn, 1954) durch *Anopheles labranchiae atroparvus* van Thiel aufzuzeigen. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß die in Südbayern auftretenden *Anopheles*-Arten als Myxomatoseüberträger in Frage kommen können; denn sowohl *Anopheles messeae* Fall. wie auch *Anopheles bifurcatus* Meig. fliegen nach meinen während verschiedener Monate gemachten Feststellungen in Kaninchenställe ein und saugen auch an Hauskaninchen Blut.

Ein Massenaufreten von Stechmücken und anderen flugfähigen Stechinsekten soll sich gelegentlich auch nachteilig auf die Milchleistung der Kühe ausgewirkt haben. Deshalb wird mancherorts die Weidezeit in die Nacht verlegt. Das ist z. B. auch in der Regel auf den Almen der Fall.

Die in Südbayern festgestellten *Anopheles*-Arten mit allgemeinen Angaben über ihre Lebensweise

Im Alpenraum und seinem Vorlande konnten von mir bisher die Arten *Anopheles messeae* Fall., *Anopheles typicus* Hackett & Missiroli und *Anopheles bifurcatus* Meig. nachgewiesen werden *).

F. Eckstein hat bereits in den Jahren nach dem ersten Weltkrieg die Verbreitung der *Anophelen* in Bayern untersucht (1922). Die von ihm erzielten Ergebnisse haben heute nur noch sehr beschränkten Aussagewert, weil die von ihm erwähnte Art *Anopheles „maculipennis* Meig. 1818“ als im früheren Sinne nicht mehr bestehend angesehen werden muß. Aus diesem Grunde ist daher hinsichtlich der Verbreitungsverhältnisse der Vertreter der *maculipennis*-Gruppe eine Neubearbeitung erforderlich.

Messeae und *typicus* haben gefleckte Flügel und sind nur durch die Eifärbung (siehe Fußnote) eindeutig voneinander zu unterscheiden. Die Bestimmung gefangener Mücken der *maculipennis*-Gruppe kann daher nur nach Erzielung von Gelegen durch Zuchten erfolgen.

Bifurcatus ist von den beiden ebengenannten Arten leicht durch die ungefleckten Flügel und die einfarbig dunklen Eier kenntlich. Die typische Sitzhaltung der *Anophelen* ist in Abb. 2 wiedergegeben.

Die *Anopheles*mücken legen ihre kahnförmigen, mit einem Schwimmsaum und Luftkammern versehenen Eier einzeln auf die Wasseroberfläche. Bei *bifurcatus* wurden außerdem verschiedentlich Eiablagen auf feuchtem Boden beobachtet (Hecht, O., 1929; Martini, E., 1921; eigene Feststellungen).

Aus den Eiern schlüpfen Larven, die mit Hilfe besonders gestalteter Borsten horizontal an der Wasseroberfläche „angehängt“, durch schlagende Bewegungen ihrer Mundborsten einen zur Mundöffnung führenden Wasserstrom erzeugen, dem sie ihre Nahrung (pflanzliche und tierische Kleinlebewesen, Detrituspartikelchen usw.) entnehmen. Zuweilen kann man ältere Larven auch beim Abweiden untergetauchter Algenwatten beobachten.

*) Es muß hier darauf verzichtet werden, auf die bisher nicht völlig gelösten systematischen Probleme innerhalb der *maculipennis*-Gruppe einzugehen. Über diesen Fragenkomplex hat u. a. F. Weyer (1948) eine zusammenfassende Darstellung gebracht. Er stimmt dafür (vgl. auch F. Steiniger, 1950), zumindest bis zur endgültigen Klärung dieser Dinge zwecks Erleichterung der Verständigung die in Deutschland vorkommenden Angehörigen der *maculipennis*-Gruppe auf Grund bisheriger Untersuchungsergebnisse (physiobiologische Unterschiede, Eifarbe usw.) als Arten zu betrachten. Weyer schlägt vor, die sogenannte Stammform (*typicus*) mit gebänderten Eiern als *Anopheles typicus* Missiroli & Hackett 1935 und die Binnenlandform mit den dunkelfleckigen Eiern als *Anopheles messeae* Falleroni 1926 zu bezeichnen. Aus praktischen Gründen folge ich dieser vorläufigen Regelung und verwende deshalb auch den vor allem in der Literatur der angewandten Entomologie gebräuchlichen Namen *Anopheles bifurcatus* Meigen 1818 statt der nach den Nomenklaturregeln richtigeren Bezeichnung *A. claviger* Meig. 1804.

Der von F. Eckstein (1922) an einigen Stellen Bayerns aufgefundene *Anopheles plumbeus* Stephens 1828, ein Baumhöhlenbrüter, wurde bei meinen Untersuchungen nicht berücksichtigt.

Auf 4 jeweils durch eine Häutung abgeschlossene Larvenstadien folgt eine ebenfalls wasserlebende Puppe, aus der dann die Anophelesmücke schlüpft.

Die Geschwindigkeit dieses Entwicklungsablaufes hängt weitgehend von den in den Brutgewässern gegebenen Milieubedingungen ab, an die von den einzelnen Arten in mancher Beziehung etwas verschiedenartige Ansprüche gestellt werden.

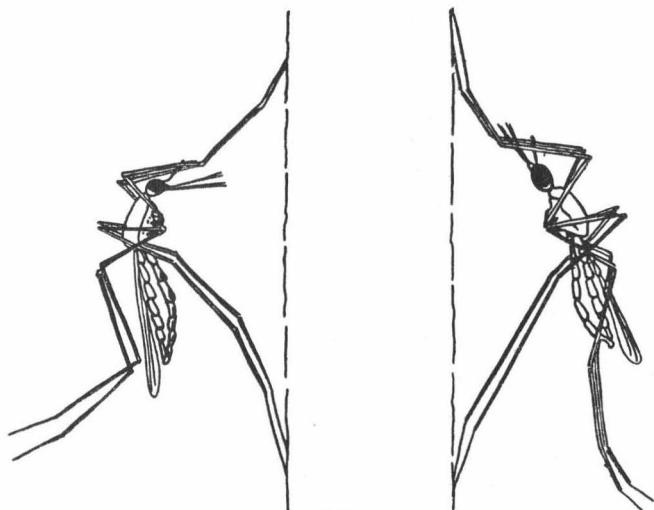


Abb. 2

Zeichnung E. Köhlhorn

Körperhaltung eines *Culex*- (links) und eines *Anopheles*-Weibchens (rechts) in Ruhestellung an einer senkrechten Fläche. Bei *Anopheles* ist der Körper gerade gestreckt und steht in seiner ganzen Länge schräg von der Wand ab (schematisiert)

Bald nach dem Schlüpfen erfolgt die Begattung der Weibchen, die anschließend danach trachten, einen Blutspender zu finden. Als solche kommen Wild- und Haus-säugetiere sowie der Mensch in Frage. Nach der Blutaufnahme ist eine fortschreitende Größenzunahme der Ovarialeier zu beobachten. Der bis zum Erreichen der Ablagereife benötigte Zeitraum ist u. a. weitgehend von den Umweltverhältnissen des nach dem Blutsaugen von den Weibchen aufgesuchten Ruheplatzes (Schlupfwinkel verschiedenster Art im Freiland, Innenräume usw.) abhängig.

Nach erreichter Ablagereife setzen die Weibchen ihre Eier auf der Oberfläche eines Gewässers ab und der Entwicklungszyklus beginnt von neuem. Die Zahl der Generationen wird sehr wesentlich durch den Witterungscharakter der Überwinterungs- und Entwicklungsperiode bestimmt und ist daher in den einzelnen Jahren nicht gleichbleibend.

Die kurzen, für den weniger mit dieser Materie Vertrauten bestimmten Angaben über die Lebensweise unserer heimischen *Anophelen* können aus Druckraumgründen nur sehr allgemein gehalten werden und müssen auf artspezifische Besonderheiten verzichten.

Die von mir seit 1951 mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführten Untersuchungen hatten u. a. zum Ziel, einen Überblick über die Verbreitung, Lebensweise und Ökologie der in verschiedenen Höhenstufen Südbayerns

vorkommenden *Anopheles*-Arten zu gewinnen. In dieser Arbeit sollen — dem Rahmen des Jahrbuches entsprechend — nur einige der bisher im Höhenbereich von etwa 600 m bis 1722 m erhaltenen Ergebnisse in Form einer kurzen, allgemeinverständlichen Übersicht wiedergegeben werden.

Aus zeitlichen Gründen mußte ich mich darauf beschränken, den gesamten Fragenkomplex in nach besonderen Gesichtspunkten ausgewählten Gebietsteilen zu untersuchen.

Höhenstufenvorkommen der einzelnen *Anopheles*-Arten

Höhenstufe 600—700 m

Miesbach (685 m NN)¹⁾ (Abb. 3 und 4)

Durch Stallfänge nachgewiesene Arten: *A. messeae*, *A. typicus*, *A. bifurcatus*.

Untersuchte Gewässer: Weidenbach-Weiher (*A. „maculipennis“*²⁾), Wallenburger-Weiher (*A. „maculipennis“*), Höger-Weiher (kein *Anopheles*-Nachweis).

Brutgewässer-Beispiel: Weidenbach-Weiher.

Allgemeine Charakteristik³⁾: Durch Stau entstandenes (und daher limnologisch als Teich zu bezeichnendes) fast ständig besonnbares Gewässer von ca. 50 m Länge, 40 m Breite und etwa 1 m Maximaltiefe (Uferzone meist zwischen 10 und 20 cm tief). Ober- und Unterböschung (= der unter dem Wasserspiegel liegende Teil der Böschung) im allgemeinen flach. Untergrund Schlamm. Wasser klar, pH (= Wasserstoffionen-Konzentration) 7,8. Wassertemperatur am 13. 8. 1953 17°/16°⁴⁾.

Vegetation⁵⁾: Staumauerbereich fast vegetationslos. Am gegenüberliegenden Ufer eine breite Zone mit einem dichteren, durch einzelne *Typha*-Komplexe unterbrochenen Bestand von *Potamogeton pusillus* L. (Kleines Laichkraut) und randlich locker verteilten Pflanzen von *Scirpus silvaticus* L. (Wald-Simse) und *Mentha aquatica* L. (Wasser-Minze). Am Nordufer ausgedehnte Algenwatten-Komplexe (vorwiegend *Spirogyra*, nur wenig *Mougeotia*). Oberfläche der tieferen Gewässerteile mit Ausnahme einer kleinen Laichkraut-Insel pflanzenfrei. Boden auf weite Strecken hin bis in den Seichtwasserbereich des Nordufers mit *Elodea canadensis* Rich. (Wasserpest) bewachsen.

Anopheles-Besatz: Vor allem im Bereich der Algenwatten.

Königssee (602 m NN)

Im Bereich des Königssees konnte von mir kein *Anopheles*-Vorkommen nachgewiesen werden. F. Ecksteins Nachforschungen (1922) hatten dort ebenfalls ein negatives Ergebnis. Der Grund dafür ist möglicherweise im Fehlen geeigneter Brutstätten zu sehen.

¹⁾ = ungefähre durchschnittliche Höhenlage des Untersuchungsbereiches.

²⁾ = Artname in Anführungsstriche gesetzt, weil nach Larven keine Speziesbestimmung möglich (s. o.).

³⁾ = Die Milieuschilderungen beziehen sich stets auf die an den Kontrolltagen angetroffenen Verhältnisse.

⁴⁾ = Die pH- und Temperaturwerte wurden stets im Bereich larvenbesetzter Flächenbezirke ermittelt. Bei den Wassertemperaturen bedeutet die Zahl vor dem Strich den Wärmewert in 5 cm und die hinter diesem befindliche Angabe die Temperatur in 20 cm Tiefe (bei flacherem Gewässer am Boden).

⁵⁾ Für die Vornahme der Pflanzenbestimmungen bin ich den Herren Dr. Esenbeck, Dr. Merxmüller und cand. rer. nat. A. Schmidt zu besonderem Dank verpflichtet.



Abb. 3 Weidenbach-Weiher bei Miesbach. Brutplatz von *Anopheles „maculipennis“*
Aufn.: Dr. Kählborn, München

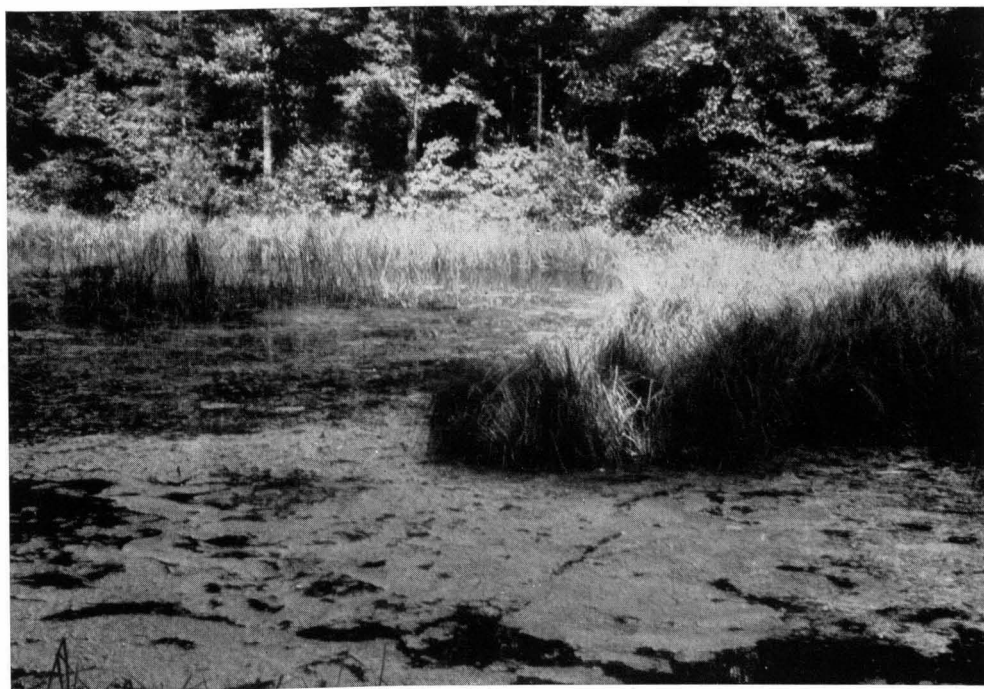
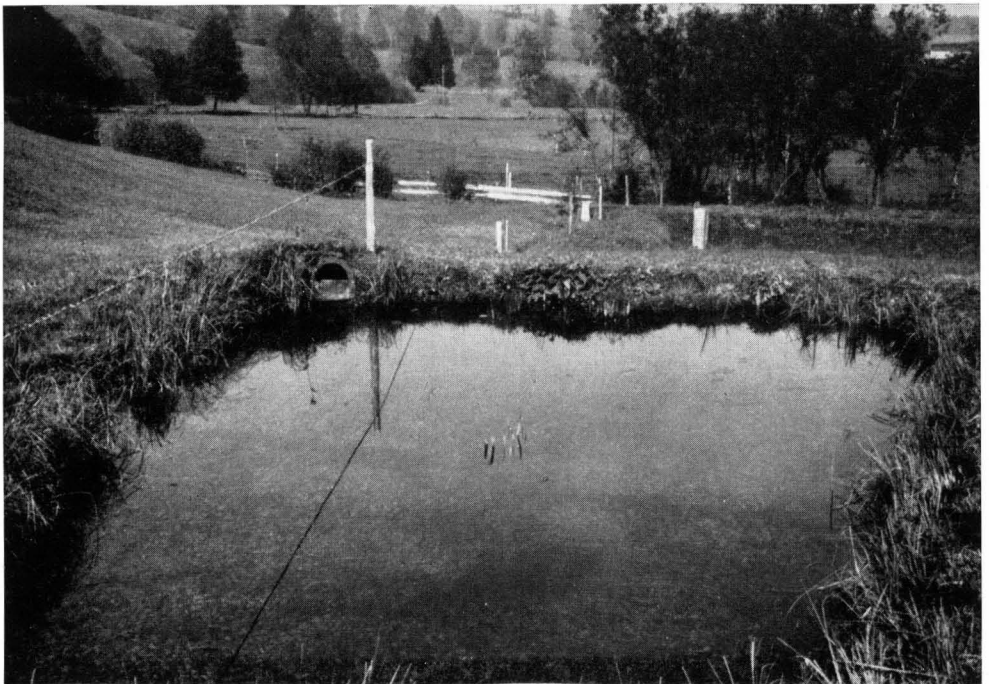


Abb. 4 Wallenburger-Weiher bei Miesbach. Brutplatz von *Anopheles „maculipennis“*. Ufer von einem mehr oder weniger dichten Gürtel hoher Gramineen (*Scirpus silvaticus* L. u. a.) begleitet. Davor ausgedehnte Algenwatten (*Cladophora*) und weitflächige Vorkommen von *Potamogeton pusillus* L.
Aufn.: Dr. Kählborn, München



Aufn.: Dr. Küblborn, München

Abb. 5 Riederbauer-Weiher bei Agatharied. Brutplatz von *Anopheles „maculipennis“*. Uferrand mit auf der Wasserfläche liegenden Gräsern bewachsen. Davor große schwimmende Algenwatten (fast ausschließlich *Cladophora*). In der Teichmitte eine mehrere Quadratmeter große schwimmende *Cladophora*-insel. In Randnähe stellenweise *Elodea canadensis* Rich.



Aufn.: Dr. Küblborn, München

Abb. 6 Viehtränke unterhalb der Höfe „Am Rain“ bei Hausham. Brutplatz von *Anopheles „maculipennis“*



Aufn.: Dr. Kühlborn, München

Abb. 7 Feuerteich unterhalb der Höfe „Am Rain“ bei Hausham. Brutplatz von *Anopheles „maculipennis“*



Aufn.: Dr. Kühlborn, München

Abb. 8 Hinter dem Uferdamm eines Grabens gelegener Überschwemmungstümpel rechts der Straße Hagnberg-Geitau. Brutplatz von *Anopheles bifurcatus*



Aufn.: Dr. Küblborn, München

Abb. 9 Grundwassertümpel im Wiesengelände bei Geitau. Brutplatz von *Anopheles „maculipennis“*



Aufn.: Dr. Küblborn, München

Abb. 10 Seon-See unterhalb des Brünnstens bei Bayrischzell. Brutplatz von *Anopheles bifurcatus*

Höhenstufe 700—800 m

Agatharied (775 m NN) (Abb. 5)

Durch Stallfänge nachgewiesene Arten: *A. messeae*, *A. typicus*, *A. bifurcatus*.

Untersuchtes Gewässer: Riederbauer-Weiher (*A. „maculipennis“*).

Hausham, Bauernhöfe „Am Rain“ (800 m NN) (Abb. 6 und 7)

Durch Stallfänge nachgewiesene Art: *A. typicus*.

Untersuchte Gewässer: Viehtränke (*A. „maculipennis“*) und Feuerteich (*A. „maculipennis“*) unterhalb der Höfe „Am Rain“.

Brutgewässer-Beispiel: Viehtränke.

Allgemeine Charakteristik: Ständig besonnbare, durch einen Graben gespeistes und durch ein Überlaufrohr entwässertes angestautes Gewässer von 10 m Länge, 3 m Breite und 50 cm Tiefe im Wiesengelände. Ober- und Unterböschung steil. Untergrund Schlamm. Wasser klar; pH 7,4 (2. 10. 1953), 7,2 (15. 7. 1954). Wassertemperatur 11,7°/11° (2. 10. 1953), 8,5°/10 cm Tiefe (Wasserspiegel stark gesunken).

Vegetation: Ufer von locker im Randwasser verteilten Gräsern (mit auf dem Wasser liegenden Halmen) begleitet. Dazwischen hier und dort Algenwatten (*Cladophora* und *Mougeotia*, etwas *Chaetophora*). Ganzer Boden mit bis zum Wasserspiegel reichendem ziemlich dichtem Bewuchs von *Elodea canadensis* Rich. überzogen.

Anopheles-Besatz: Larvenvorkommen auf die locker bewachsene Randzone beschränkt. Am 15. 7. 1954 kein Larvennachweis. Vermutlich wurde die sicher vorhanden gewesene Larvenpopulation durch das Tränken des Viehes nach dem Schwächerwerden des Zuflusses vernichtet.

Brutgewässer-Beispiel: Feuerteich.

Allgemeine Charakteristik: Im Wiesengelände gelegener, ständig besonnbare kleiner Teich von 30 m Länge, 7 m Breite und 40 cm Tiefe. Oberböschung etwas gesteit. Unterböschung flach. Untergrund Schlamm. Wasser klar; pH 7,4 (2. 10. 53), 7,6 (15. 7. 54). Wassertemperatur 13,5°/12,2° (2. 10. 53), 9,2°/3 cm (15. 7. 54. Wasserspiegel bis auf 3 cm Tiefe gesunken).

Vegetation: Durchgehend mit Gräsern bewachsen, deren Halme auf der Wasseroberfläche lagen. Am Boden stellenweise etwas *Elodea canadensis* Rich.

Anopheles-Besatz: Larvenvorkommen in dichter bewachsenen Flächenbezirken.

Aurach/Leitzachtal (775 m NN)

Sämtliche der untersuchten Ställe erwiesen sich als anophelesfrei. Es war kein Brutplatznachweis in Ortsnähe möglich.

Hagnberg/Leitzachtal (760 m NN) (Abb. 8)

Durch Stallfänge nachgewiesene Arten: *A. typicus*, *A. bifurcatus*.

Untersuchtes Gewässer: Bei Höherwasser eines Grabens temporär überflutete Flachmulde (*A. bifurcatus*) rechts der Straße Hagnberg—Geitau.

Allgemeine Charakteristik dieses Brutplatzes: Nur fleckenhaft besonnbare Gewässer von 20 m Länge, 3—4 m Breite und 10—15 cm Tiefe. Ober- und Unterböschung flach. Untergrund teils schlammig, teils mit Grasnarbe bedeckt. Wasser klar; pH 7,3 (6. 8. 54), 7,1 (6. 8. 54). Wassertemperatur 15°/10 cm Tiefe (6. 8. 54), 8°/10 cm Tiefe (7. 10. 54).

Vegetation: Freiwasserfläche stellenweise (besonders in Randnähe) durch aufsprießende Gräser eingeengt. Ständige Beschattung größerer Flächenkomplexe durch den hohen Busch- und Baumbewuchs des Ufers. Im Herbst viel abgefallenes Laub auf dem Wasserspiegel treibend.

Anopheles-Besatz: Die Larvenvorkommen von *A. bif.* waren vorwiegend an die Randvegetation schattiger Flächenbezirke gebunden.

Geitau/Leitzachtal (776 m NN) (Abb. 9)

Durch Stallfänge nachgewiesene Arten: *A. typicus*, *A. bifurcatus*.

Untersuchtes Gewässer: Tümpel (*A. „maculipennis“*) in unmittelbarer Nähe eines rasch fließenden Grabens im Wiesengelände.

Allgemeine Charakteristik dieses Brutgewässers: Von Druckwasser erfüllte 5 m lange, 2,5 m breite und maximal 15 cm tiefe, durch hohen *Gramineen*-Bewuchs teilbeschattete Mulde. Ober- und Unterböschung relativ flach einfallend. Untergrund modriger Schlamm. Wasser klar, pH 7,5 (6. 8. 54). Wassertemperatur 19°/10 cm Tiefe (6. 8. 54).

Vegetation: Ufer- und Randwasserzone mit Hochgräsern und *Carex spec.* in wechselnder Dichte bestanden, davor schwimmende Algenwatten (*Spirogyra*). Mitte fast pflanzenfrei.

Anopheles-Besatz: Larvenvorkommen besonders im Bereich der Algenwatten vor der *Gramineen*-Vegetation.

Höhenstufe 800—900 m

Gebiet des Walchensees (803 m)

Nachgewiesene Art: *A. bifurcatus*, der mich an einem trüben Nachmittag in Waldrandnähe stach. F. Eckstein (1922) stellte diese Art bei seinen damaligen Untersuchungen am Walchensee ebenfalls nur in geringer Dichte fest.

Höhenstufe 900—1000 m

Mittenwald (913 m NN)

F. Eckstein (1922) beobachtete nach dem ersten Weltkriege Larvenvorkommen von *A. bifurcatus* in Tümpeln am Wege nach der Vereinsalpe. Bei den von mir im Jahre 1954 durchgeführten Untersuchungen konnten dort keine brutgeeigneten Gewässer mehr gefunden werden. Auch im von der Isar durchflossenen Gelände der Ortsumgebung war kein *Anopheles*-Nachweis möglich.

Höhenstufe 1000—1100 m

Lautersee bei Mittenwald (1010 m NN)

Feststellung eines geringen Larvenvorkommens von *A. bifurcatus* in einer überfluteten, gut bewachsenen Flachmulde in der Nähe des Ufers der NO-Bucht.

Ferchensee bei Mittenwald (1059 m NN)

Wie F. Eckstein (1922) war auch mir am Ferchensee kein *Anophelen*-Nachweis möglich. Die Ursache dafür ist das Fehlen geeigneter Brutgelegenheiten, die eine der Hauptvoraussetzungen für das Vorkommen von *Anophelen* darstellen.

Spitzingsee (1083 m NN)

F. Ecksteins Untersuchungen (1922) ergaben das Vorkommen von Larven der Art *bifurcatus* am Spitzingsee. Ich untersuchte 1953 und 1954 die ganze Seeumgebung auf mehreren Exkursionen zu verschiedenen Jahreszeiten sehr gründlich, ohne einen Nachweis für das Auftreten von *Anophelen* erbringen zu können. Eckstein gibt keine Hinweise auf die Lage der von ihm ermittelten Brutstellen. Doch läßt der von mir gewonnene landschaftliche Überblick vermuten, daß sich diese in der Nähe der westlichen Seebucht befunden haben. Sie dürften nach der im Jahre 1950 (nach der Anlage eines Kraftwerkes) erfolgten Hebung des See-Wasserspiegels durch Überflutung vernichtet worden sein. Das in diesem Bereich jetzt unter Wasser stehende Gelände scheint aus hier nicht zu erörternden Gründen keinen Brutwert zu besitzen, wie wiederholte Untersuchungen einer größeren Zahl von Kontrollstellen zeigten.

Höhenstufe 1200—1300 m

In dieser Höhenlage wurden bisher keine Untersuchungen angestellt.

Höhenstufe 1300—1400 m

Seon Alm (1377 m NN) unterhalb des Brunnsteins bei Bayrischzell (Abb. 10)

Nachgewiesene *Anopheles*-Art: *A. bifurcatus*.

Untersuchtes Gewässer: Seon-See.

Allgemeine Charakteristik des Brutgewässers: Ständig besonntes, am Kontrolltage (27. 7. 55) etwa 50 m langes, 30 m breites und maximal vermutlich 2 m tiefes Gewässer vom Charakter eines Weihers. Randtiefe zwischen 10 und 20 cm. Ober- und Unterböschung im Untersuchungsbereich flach. Untergrund Geröll mit erheblicher Schlamm-auflage. Wasser am allein brutgeeigneten Südufer wegen der hier befindlichen Tränkstelle leicht getrübt, pH 7,1. Wassertemperatur 14.2°/13,5°.

Vegetation: Nordufer vegetationsfrei. Am Südufer im Randwasser stellenweise schwimmende Grashalme, *Ranunculus repens* L. (Kriechender Hahnenfuß) und *Caltha palustris* L. (Sumpfdotterblume) in lockerer Verteilung.

Anopheles-Besatz: Larven nur in den bewachsenen Bezirken des Südufers feststellbar.

Der *Bifurcatus*-Nachweis im Bereich der Seon-Alm stellt das höchste bisher in Oberbayern bekanntgewordene *Anopheles*-Vorkommen dar. Das Fehlen von Imagines in dem in Ufernähe gelegenen Stall der Alm dürfte auf den regelmäßig nächtlichen Weidegang der gesamten Herde zurückzuführen sein.

Höhenstufen von 1400—1700 m

Diese Höhenlagen wurden vorläufig von mir bei dem im Alpenraum durchgeführten Untersuchungen nicht berücksichtigt, weil es bisher nicht gelang, Hinweise auf für das

Vorkommen von *Anophelen* geeignet erscheinende Lokalitäten in dieser Bergzone zu erhalten.

Wie schon erwähnt, ist das Auftreten von *Anophelen* in einem Gebiet u. a. weitgehend von dem Vorhandensein brutgünstiger Gewässer, einer ausreichenden Zahl von Blutspendern und entsprechenden Überwinterungsmöglichkeiten abhängig. Sich derartig ergänzende Umweltverhältnisse sind aber nach meinen Erfahrungen in den größeren Höhen der Alpen nicht sehr oft gegeben.

Vielfach finden sich wohl gut mit Vieh besetzte Almen, aber es fehlen geeignete Brutgewässer. In anderen Fällen sind Brutgelegenheiten vorhanden, doch es mangelt an einer genügenden Menge von Blutspendern und die Populationsdichte bleibt daher so gering, daß ein *Anophelen*-Nachweis sehr schwierig ist.

Besondere Mühe bereitet stets die Bearbeitung der Verbreitungsverhältnisse der Arten der *maculipennis*-Gruppe, die nur nach Erzielung von Gelegen gefangener Weibchen bestimmt werden können (s. o.). Letztere sind aber normalerweise nur in solchen Ställen in ausreichender Zahl erbeutbar, in denen auch während der Nacht Vieh gehalten wird, weil sonst in der Regel kein oder höchstens ein nur geringer *Anophelen*-Einflug erfolgt. Bei dem meist auf den Almen üblichen nächtlichen Weidegang ist es daher auch beim Vorliegen sonst günstiger Bedingungen fast unmöglich, Mücken der *maculipennis*-Gruppe in Anzahl zu fangen. Diese stechen die Tiere während des Weidens und suchen dann zur Durchführung der Verdauungsruhe Schlupfwinkel im Freiland auf. Individuenreiche Fänge, die infolge der vielfach sehr hohen Transportverluste zur Erlangung eines einigermaßen gesicherten Ergebnisses erforderlich sind, können dort natürlich nicht gemacht werden. Untersuchungen über die *Anopheles*-Fauna des Gebirges sind deshalb mühevoller, zeitraubender und auch kostspieliger als solche im Tiefland, wo Gebiete mit einer für die Bearbeitung derartiger Probleme ausreichenden *Anopheles*-Dichte leichter gefunden werden können.

Höhenstufe 1700—1800 m

Wallberg-Gebiet (1722 m NN)

Die einzigen stehenden Gewässer der Umgebung des Wallberggipfels, der Röthensteiner See und ein Kleinweiher oberhalb der Röthensteiner Alm, erwiesen sich als brutungeeignet. Es waren hier weder Larven, noch in den Ställen der Röthensteiner Alm und der Setzberg-Alm *Imagines* feststellbar.

Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse

Meine bisherigen im Alpenraum erzielten Untersuchungsergebnisse lassen erkennen, daß sich die einzelnen in dieser Arbeit berücksichtigten Arten hinsichtlich ihrer Höhenverbreitung nicht völlig gleich verhalten.

Anopheles messeae konnte vorläufig bis zu einer Höhe von etwa 775 m nachgewiesen werden. Die Art tritt in den untersuchten Höhenbereichen offenbar nur dort auf, wo sich größere brutgeeignete Gewässer, wie z. B. Weiher und Fischteiche, finden.

Anopheles typicus, der in den untersuchten Teilen der oberbayerischen Hochebene und in der Gebirgsrandzone im Vergleich zu *messeae* verhältnismäßig selten zu beob-

achten ist, stellt im oberen Leitzachtal und im Gelände um die Höfe „Am Rain“ bei Hausham die einzige bisher dort nachweisbare Art der *maculipennis*-Gruppe dar. Kleinweiher, Kleinteiche und Tümpel verschiedenen Charakters bilden in diesen Gebieten nach meinen vorläufigen Ermittlungen die einzigen Formen stehender Gewässer. Den allgemeinen Erfahrungen zufolge bevorzugt die Art kleinere, klare und kühle Wasseransammlungen als Brutgelegenheiten. Es wird vermutet, daß stärkere Temperaturschwankungen, die besonders in diesen Höhenlagen für viele solcher Gewässer kennzeichnend sind, eine gewisse Rolle in der Brutbiologie dieses *Anopheles* spielen. Das Fehlen von *messeae* in diesen Gegenden dürfte seinen Grund u. a. im Mangel an geeigneten größeren Brutbiotopen mit einigermaßen konstanten, nicht zu tief absinkenden Wassertemperaturen haben. Überall dort aber, wo in der gleichen Höhenlage (wie z. B. bei Agatharied) günstige Brutverhältnisse vorhanden sind, scheint die Art aufzutreten, sofern auch die sonstigen Umweltfaktoren nicht anophelesfeindlich sind.

F. Eckstein (1922) fand Larven des von ihm nach dem Stande der damaligen Kenntnisse als einheitliche, systematisch fest umrissene Art aufgefaßten *Anopheles „maculipennis* Meigen“ noch im Höhenbereich um 1000 m beim Zwieselhaus und auf der nahegelegenen Paßhöhe. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist auf Grund des Charakters der dortigen Brutbiotope anzunehmen, daß es sich dabei um Entwicklungsstadien von *A. typicus* handelt hat.

Meine Untersuchungen bestätigen die Feststellungen Ecksteins, daß in der Talzone — ganz allgemein betrachtet — *A. bifurcatus* und die Vertreter der *maculipennis*-Gruppe unter häufigem Vorherrschen der letzteren gemeinsam vorkommen. In höheren Lagen tritt dann *bifurcatus* schließlich allein auf, sofern den Tieren dort überhaupt Lebensmöglichkeiten gegeben sind.

Die Vertikalverteilung der einzelnen *Anopheles*-Arten hängt außer von artspezifischen Umweltansprüchen weitgehend vom Überwinterungsmodus ab.

Messeae und *typicus* verbringen den Winter als Mücke in kühlen, ungeheizten Räumen (z. B. Keller u. ä.) und sicher auch in geschützten Freilandschlupfwinkeln. Solche Überwinterungsgelegenheiten sind in größeren Höhen im allgemeinen wohl kaum in ausreichendem Maße gegeben. *Bifurcatus* ist dagegen in unseren Breiten ein Larvenüberwinterer, der beim Vorhandensein nicht zu tief ausfrierender und auch sonst dafür geeigneter Gewässer in der Lage ist, in weit über der Talzone liegenden Höhenstufen zu durchwintern. Ihm ist es daher möglich, noch Höhenbereiche zu besiedeln, die den anderen Arten allein schon wegen des Fehlens von Überwinterungsmöglichkeiten keine Lebensgrundlage mehr bieten.

Es muß darauf verzichtet werden, näher auf die interessanten und vielfach recht komplizierten, mit der Höhenverbreitung der genannten Arten zusammenhängenden Probleme einzugehen. Wegen der noch bestehenden Lückenhaftigkeit unserer diesbezüglichen Kenntnisse ist es notwendig, die Untersuchungen über diesen Fragenkomplex weiter fortzuführen.

Schrifttum

Aus Druckraumgründen kann hier nur die wichtigste bei der Abfassung dieser Arbeit benutzte Literatur genannt werden.

- Bates, M., 1949: The natural History of Mosquitos. New York.
- Eckstein, F., 1922: Die Verbreitung von *Anopheles* in Bayern. Zschr. angew. Entomol., Bd. 8.
- Hecht, O., 1949: Über die Eiablage von *Anopheles bifurcatus*. Arch. Schiffs-Tropenhyg., Pathologie u. Therap. exot. Krankh., Bd. 33.
- Hormann, H., 1949/50: Malaria in Deutschland 1945—47. Ztschr. Tropenmed. u. Parasitol., Bd. 1.
- Jacotot, H., Toumanoff, C., Vallée, A. und Virat, B., 1954: Transmission Experimentale de la Myxomatose au Lapin par *Anopheles maculipennis atroparvus* et *Anopheles stephensi*. Ann. Inst. Pasteur, Bd. 87.
- Kühlhorn, F., 1953: Die Verbreitung der *Anophelen* des *maculipennis*-Kreises in der Umgebung von München. Nachrichtenbl. Bayer. Entomol., Jahrg. 2.
- 1953: Die Verbreitung von *Anopheles bifurcatus* Meigen in der Umgebung von München. Nachrichtenbl. Bayer. Entomol., Jahrg. 2.
- 1954: Beitrag zur Verbreitung und Ökologie oberbayerischer *Culiciden*. Nachrichtenbl. Bayer. Entomol., Jahrg. 3.
- Martini, E., 1923: Die Stechmücken und die Trockenheit des letzten Jahres (1921). Ztschr. angew. Entomol., Bd. 9.
- Oberdorfer, E., 1949: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. Ludwigsburg.
- Peus, F., 1942: Die Fiebermücken des Mittelmeergebietes. Leipzig.
- Steiniger, F., 1950: Die Malariaüberträger Schleswig-Holsteins. Ztschr. Tropenmed. u. Parasitol., Bd. 1.
- Weyer, F., 1948: Die „Rassen“ von *Anopheles maculipennis* in Deutschland. Ztschr. f. Parasitenk., Bd. 1.
- Anschrift des Verfassers: Dr. Friedrich Kühlhorn, München 19, Menzinger Str. 67, Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates.

Zum Kampf um die ungeschmälerte Erhaltung des Schweizerischen Nationalparks

I

Das Schweizervolk soll entscheiden

Von *Arthur Uehlinger*, Schaffhausen (Schweiz)

Im Jahrbuch 1957 hat Dr. Peter Bopp, der frühere wissenschaftliche Mitarbeiter im Sekretariat des Schweizerischen Bundes für Naturschutz, in einem Aufsatz „Vom Schweizerischen Nationalpark im Unterengadin, Schicksal einer Naturlandschaft“, dessen Gründungsgeschichte, seine wissenschaftliche Bedeutung, die Gefahren, die ihn heute bedrohen, und die geplanten Abwehrmaßnahmen erläutert. Im folgenden möchte ich ganz knapp berichten, was seither eingetreten ist.

Die unentschlossene Haltung des Restvorstandes des Schweizerischen Bundes für Naturschutz, die der Konzessionsbewerberin, der Engadiner Kraftwerk-AG., einen immer größeren Vorsprung sicherte, veranlaßte unsere um den Nationalpark und um den künftigen Wasserhaushalt des Unterengadins besorgten Engadiner Freunde, den Kampf selbständig aufzunehmen. Diese unerschrockenen, in der „Lia Naira“ zusammengeschlossenen Männer lancierten im Herbst 1957 eine „Eidgenössische Volksinitiative zur Erhaltung des Schweizerischen Nationalparkes“, deren Ingeß und Text lauten: „Im Bestreben, die Integrität des Schweizerischen Nationalparkes sicherzustellen, und in Würdigung der materiellen Opfer, die vor allem mit dem Verzicht auf einen Vollausbau der Wasserkräfte des Inngebietes für die Erhaltung des Nationalparkes gebracht werden müssen, stellen die unterzeichneten stimmberechtigten Schweizer Bürger das Begehren auf *Partialrevision der Bundesverfassung* durch Einfügung eines neuen Artikels mit folgendem Wortlaut:

Der Schweizerische Nationalpark im Unterengadin bleibt mit seiner gesamten Landschaft, Tier- und Pflanzenwelt dem Volke und der Wissenschaft als Naturreservat unversehrt erhalten. Er umfaßt mindestens das am 1. Januar 1957 bestehende Reservationsgebiet.

Der Erwerb von Rechten für den Nationalpark erfolgt gegen volle Entschädigung gemäß Art. 23 der Bundesverfassung. Außerdem leistet der Bund an die betroffenen Gemeinden des Engadins und des Münstertales sowie an den Kanton Graubünden eine angemessene Vergütung für die im Bestand des Nationalparkes begründeten Nachteile.

Ein Bundesgesetz wird die näheren Bestimmungen treffen.“ (Folgen 16 Unterschriften.)

In einer im Schweizerischen Bund für Naturschutz durchgeführten Urabstimmung wurde der inzwischen neu bestellte Vorstand verpflichtet, die bereits im April 1956

von der Generalversammlung beschlossene, doch auf Betreiben verschiedener einflußreicher Ratgeber immer wieder hinausgezögerte Verfassungsinitiative zum Schutze des Nationalparkes sofort zu lancieren. Der Vorstand und der Naturschutzrat kamen dieser Aufforderung dadurch nach, daß sie beschlossen, an Stelle der eigenen den Text der obengenannten Verfassungsinitiative der „Lia Naira“ zu übernehmen und zu unterstützen.

Inzwischen erteilten alle 15 beteiligten Gemeinden die Konzession zur Ausnützung der Engadiner Wasserkräfte. Und noch etwas Besonderes, die Lage ungemein Verschärfendes, trat ein: Der Bundesrat schloß mit der italienischen Republik ein „Abkommen über die Nutzbarmachung der Wasserkraft des Spöl“ und legte dieses in einer Botschaft vom 28. Juni 1957 den eidgenössischen Räten vor. Dieser Staatsvertrag erlaubt Italien, dem Spölfluß vor Eintritt in die Schweiz einen Drittel seines Wassers, das sind ca. 100 Millionen m³, jährlich zu entnehmen und nach dem Veltlin abzuleiten, wofür Italien der Schweiz das Recht einräumt, auf seinem Gebiet, im Livignotal, einen Stausee von 180 Millionen m³ Wasserrfassung zu errichten, der durch das restliche Wasser des Spöl und durch Heraufpumpen von Innwasser gespeisen wird. Dadurch wurde plötzlich sichtbar, welches Spiel mit dem Spöl hinter den Kulissen getrieben worden war.

Sowohl der Nationalrat als auch der Ständerat beschlossen mit sehr großer Mehrheit die Annahme des Vertrages. Der entsprechende Bundesbeschluß wurde am 26. Dezember 1957 im Bundesblatt veröffentlicht, und der Staatsvertrag wäre nach 3 Monaten, am 26. März 1958, in Kraft getreten. Die Engadiner Kraftwerk-AG. hätte mit dem Bau beginnen können, wenn der Bundesbeschluß nicht nach den Bestimmungen von Artikel 89 der Bundesverfassung dem Referendum unterstellt gewesen wäre.

Da die „Lia Naira“ nicht in der Lage war, zur Nationalpark-Initiative noch das Referendum gegen den Bundesbeschluß einzuleiten, gründeten ihre Freunde im Unterland ein „Schweizerisches Komitee zur Erhaltung des Nationalparkes“ mit Sitz in Burgdorf, Kanton Bern, das vor die Aufgabe gestellt war, innert der gesetzlichen Frist von 3 Monaten 30 000 Referendumsunterschriften zusammenzubringen. Am 24. März 1958, 2 Tage vor Ablauf der Referendumsfrist, reichte dieses Komitee der Bundeskanzlei in Bern die Unterschriftenbogen mit 64 340 beglaubigten Unterschriften ein. Das Referendum ist damit zustandegekommen, und das Abkommen mit Italien über die Nutzbarmachung der Wasserkraft des Spöl muß nun dem Schweizer Volke zur Abstimmung unterbreitet werden.

Schon kurz darauf, am 9. April, reichte die „Lia Naira“ der Bundeskanzlei die Nationalpark-Initiative mit total 90 780 beglaubigten Unterschriften ein (siehe den Aufsatz von G. Arquint in diesem Jahrbuch). Da für eine schweizerische Volksinitiative 50 000 Unterschriften erforderlich sind, ist auch dieses Begehren zustandegekommen, und das Volk hat darüber zu befinden.

Es ist anzunehmen, daß schon im Herbst dieses Jahres das Spöl-Abkommen mit Italien zur Abstimmung gebracht wird. Über die Annahme oder die Ablehnung entscheidet das absolute Mehr der Stimmenden. Wird der Staatsvertrag verworfen, wofür wir kämpfen, ist die Grundlage für die Annahme der Nationalpark-Initiative ge-

schaffen; hier, bei der Verfassungs-Initiative ist zum absoluten Mehr der Stimmenden auch das Ständemehr der 22 Kantone (= Stände) erforderlich.

Das Schweizervolk wird nun zum dritten und vierten Male zur Urne gerufen, um über wichtigste Anliegen des Naturschutzes im Lande zu entscheiden. Zweimal sind die Naturschützer unterlegen. Am 5. Dezember 1954 in der Abstimmung über die „Eidgenössische Volksinitiative zum Schutze der Stromlandschaft Rheinfall-Rheinau“, die mit 229 324 (= 31%) Ja gegen 503 791 (= 69%) Nein endigte, und am 13. Mai 1956 in der Abstimmung über die „Eidgenössische Volksinitiative zur Erweiterung der Volksrechte bei der Erteilung von Wasserrechtskonzessionen durch den Bund“, die mit 266 435 (= 37%) Ja gegen 453 456 (= 63%) Nein verworfen wurde.

Wir sind entschlossen, wiederum anzutreten, um für unser größtes Naturschutzgut, für unseren Schweizerischen Nationalpark, zu kämpfen, und wir sind bereit, uns dem Volksentscheid zu fügen.

II

Die Lia Naira und die Nationalparkinitiative

Von *Giachen Arquint*, Zerneß (Schweiz)

Am 9. April sprach eine Abordnung der Lia Naira aus dem Unterengadin zusammen mit ihren Freunden aus der unteren Schweiz im Bundeshaus vor und überreichte dem schweizerischen Bundeskanzler im Namen obgenannten Bundes 90 782 Unterschriften der Eidgenössischen Volksinitiative zur Erhaltung des Schweizerischen Nationalparks. Für das Zustandekommen einer Volksinitiative braucht es in der Schweiz 50 000 Unterschriften.

Da wir bei der Lancierung der Initiative für unser Naturreservat auf entschiedenem Widerstand seitens gewisser wirtschaftlicher Organisationen, namentlich aus Kreisen der Elektrowirtschaft, gestoßen sind, so hat uns das schöne Ergebnis der Sammlung doppelt erfreut. Die überaus große Unterschriftenzahl von rund 91 000 aus 40% aller Schweizer Gemeinden, zeugt nicht nur dafür, daß wir im ganzen Lande zahlreiche Freunde haben, sondern besagt auch, daß ein allgemein schweizerisches Interesse besteht, unserer Heimat ihren Nationalpark, einen Flecken Urnatur, in einem der landschaftlich schönsten Teile unserer Bergwelt unversehrt zu erhalten.

Sogar in unserer engen Talgemeinschaft haben wir, trotzdem ein Teil unserer Leute sich vom Gold der Kraftwerke, das ihnen winkt, die Augen verblenden ließ, trotzdem die Lia Naira in unseren Tageszeitungen böse diskriminiert wird, viele Freunde gefunden. 287 Unterengadiner, d. h. 33% der normal Stimmenden, sind mit ihrer Unterschrift offen für die Initiative eingestanden, auch wenn etliche Befürworter des Postulates von den wirtschaftlich an den Kraftwerkbauten interessierten Kreisen unter Druck gesetzt wurden und persönliche Opfer zu tragen haben. Zeugnis für die Volksverbun-

denheit unserer Ideen ist auch ein kürzlich eingetroffener Brief einer einfachen Bauernfrau aus einem Unterengadiner Dorf, der in herzlicher, schlichter Weise den Männern der Lia Naira dankt, daß sie allen Widerwärtigkeiten zum Trotz den Mut gefunden haben, für ihr Tal und den Nationalpark einzustehen. Aus dürftigen Ersparnissen legte sie 10 Franken für unseren Kampffonds bei.

Lia Naira heißt auf deutsch: Schwarzer Bund. Diesen ominösen Namen haben uns unsere Gegner zugeeignet. Wir haben den Namen angenommen, voll bewußt, daß es auf der Welt viele Schwarze gibt, die weißer sind als sie scheinen mögen und daß es viele gibt, die weiß scheinen wollen, auch wenn sie dunkel sind wie der Teufel. Mit dem Schwarzen allerdings haben wir nichts zu tun, denn was wir wollen ist, kurz zusammengefaßt, das Nachstehende:

Wir möchten unser angestammtes Heimattal, die Flußlandschaft des Unterengadins vor einem überdimensionierten Kraftwerkbau schützen. Die heute aufliegenden Vollausbaupläne sehen eine Ableitung unserer Talflusses auf ca. 60 km Länge vor. Sie enthalten keinerlei Garantien für das im Tal verbleibende Rest- und Dotationswasser. In den Konzessionsverträgen besagt ein Artikel, daß die Werke befugt seien, Änderungen oder Erweiterungen der Projekte vorzunehmen, soweit solche einer zweckmäßigen Ausnützung der verliehenen Wasserkraft dienlich sein sollten. Dieser Artikel wiederum läßt eine Änderung über etwaiges, vom Kraftwerkbau nicht erfaßtes Restwasser ausdrücklich zu, so daß alle Diskussion über dieses mehr oder weniger illusorisch ist. Unser Tal ist neben dem Kanton Wallis eines der trockensten Täler der Schweiz. Leute, die nun über diese massive Wasserentnahme aus dem Flußbett des Inn und seiner Seitenbäche Bescheid wissen, sind in schwerer Sorge um die Zukunft unseres Tales. Alle bisherigen Aufklärungsversammlungen in unseren Dörfern haben unsere Leute nur über die finanziellen Vorteile des Kraftwerkbaus orientiert. Über biologische und klimatologische Folgen hat man sich wohlwissentlich ausgeschwiegen, obwohl die Befürworter der Werke aus abschreckenden Beispielen wissen müssen, daß man nicht ungestraft an die Grundelemente der Vegetation rühren darf. Das Wasser ist neben der Sonne eine der wichtigsten Grundlagen des Pflanzen- und Tierlebens. Eingriffe von der Art und Größe, wie sie im Unterengadin geplant sind, bedeuten eine Herausforderung gegenüber der Schöpfung und werden unheilvolle Konsequenzen haben, die namentlich die Landwirtschaft und die Forstwirtschaft unseres Tales zu spüren bekommen werden.

Heute kann der Inn dank seiner ungeschmälernten Wasserführung noch alle Abwasser der Gemeindekanalisationen verarbeiten. Was dann aber, wenn man sein Wasser wegnimmt? Gefahren werden auch für die weltberühmten Schulser Heilquellen befürchtet, die unmittelbar am Innufer entspringen. Tödliche Gefahr droht auch unserer bäuerlichen romanischen Dorfgemeinschaft und unserer Kultur und Sprache, die eine jahrelange Invasion fremdsprachlicher Elemente kaum überleben wird. Unsere Gegner machen uns immer wieder darauf aufmerksam, daß unsere Dörfer zusätzliche Finanzen brauchen, um ihren Aufgaben gerecht werden zu können. Darüber sind sich auch die Männer der Lia Naira im Klaren. Gerade dann, wenn das Schweizer Volk die Initiative zur Erhaltung des Schweizerischen Nationalparks und einer unversehr-

ten Innlandschaft annimmt, werden Mittel in genügendem Ausmaß vorhanden sein, um auch unseren wirtschaftlichen, sprachlichen und kulturellen Belangen zu genügen. Zudem würden unserem Tale, das als Ferienland „par excellence“ weit über die Grenzen der Schweiz bekannt ist, seine ganze landschaftliche Schönheit und Harmonie erhalten bleiben. Vergessen wir nicht: es geht bei den Inn/Spölwerken nicht um ein beliebiges Tal, sondern um das Engadin und um das letzte noch nicht verunstaltete Alpentäl unseres Landes.

Dann möchten noch die Lia Naira und ihre Freunde unseren Nationalpark, der auf dem Gedanken des absoluten Naturschutzes aufgebaut ist, vor einer wirtschaftlichen Ausbeutung schützen. Nach dem Willen seiner Gründer und nach dem Bundesbeschluß von 1914 soll dieser vor jedem nicht im Zwecke des Parkes liegenden Einfluß geschützt werden und jeder wirtschaftlichen Nutzung entzogen sein. Mit unsäglichem Frechheit langt man jetzt auch an die Täler und Wasser des Nationalparks. Eine Gegend, die man absichtlich dem Zugriff materieller Interessen wollte entzogen wissen, will man heute leichten Herzens opfern. Der Hauptfluß des Parkes und die Ova des Val Mingér, sie sollen aus ihren wildromantischen Schluchten in die Turbinen verschwinden, gemäß der Parole: „Die letzten Tropfen Wasser in die Turbinen.“ Ferner soll ein künstlicher See im Park entstehen und erhebliches Spölwasser über die natürliche Wasserscheide nach Italien fließen und so auch seinen Unterliegern entzogen werden. Die Vertechnisierung dieser stillen Landschaft mit all dem, was die Werke mit sich bringen werden, bedingen den Untergang eines einzig schönen Fleckens Urnatur unserer Schweiz. Der Urgrund der Errichtung des Naturreservates war aber seine Erhaltung für ewige Zeiten, darum haben wir die heilige Pflicht übernommen, über seine Unversehrtheit zu wachen.

Unsere Nationalparkinitiative ermöglicht es, die Rechtsgrundlage zu schaffen, um dieses Stück Urnatur in seiner ganzen Schönheit und Originalität zu erhalten. Man spricht heute von neuen Pachtverträgen, die die alten Abmachungen ersetzen sollen. Diese aber, mit ihren neuen Verkläusulierungen, bieten keine Gewähr mehr für einen integralen Schutz. Die Initiative möchte aus dem Park ein öffentliches Werk der Eidgenossenschaft machen, das absoluten Schutz genießt und nach dem Wortlaut der Initiative geschieht das nicht auf Kosten unserer Bergheimat.

Wir hoffen, mit unseren Ideen bei unseren Miteidgenossen auf Verständnis und Opferbereitschaft zu stoßen. Wer vermöchte der Erhaltung des Schweizerischen Nationalparks, der seinerzeit mit so viel Freude vom Schweizer Volk als lebendiges Denkmal seiner Heimatliebe geschaffen wurde, seine Sympathie zu versagen? Und wer wollte nicht mithelfen, unsere bedrohte Innlandschaft zu retten?

III

Der geplante Tod des Engadiner Inn und des Spöl

Von *Armon Planta*, Sent (Engiadina bassa, Schweiz)

Von Kraftwerkseite wird immer wieder beteuert, bei keinem andern Kraftwerk sei in Bezug auf die Wasserführung dermaßen Rücksicht auf das Landschaftsbild genommen worden, wie beim geplanten Kraftwerk im Unterengadin. Weiter wird von jener Seite behauptet, es handle sich hier um eine wohldurchdachte und allseitig reduzierte Wassernutzung des Inn und Spöl, und sie könne darum in keiner Weise mehr als Vollausbau bezeichnet werden. Bereits die Nichtnutzung vieler Seitenbäche garantiere eine große Wasserführung des Inn.

Wie steht es damit in Wirklichkeit?

1. Trotz dieser sehr schönen Behauptung hat die Engadiner Kraftwerk-AG in ihrer von 15 Gemeinden genehmigten Konzession bei der vorgesehenen Inn-Fassung in S-chanf und Pradella (unterhalb Scuol) für das trockene, 9 Monate dauernde „Halbjahr“ keine Restwasser garantiert. Die Schluckfähigkeit der Stollen ist nur während weniger Sommermonate kleiner als die Wasserführung des jeweils gefaßten Wasserlaufs. So kann praktisch rechtlich während 9 Monaten sozusagen der ganze Inn genutzt werden.

2. Die Kontinuität des genutzten Flußlaufes sollte durch das Dotationswasser gewährleistet werden. Dieses ist aber in den Konzessionsverträgen nirgends garantiert! Von kompetenter Seite durfte man erfahren, daß das vorgesehene Dotationswasser im Winter eine Schneedecke nötig haben wird, damit es nicht vom Grund her gefriert! Das Dotationswasser soll von der Regierung des Kantons Graubünden erst nach dem Bau der Kraftwerke bestimmt werden. Diese aber steht einseitig auf der Seite der Werke.

3. Wie steht es um die Nichtnutzung vieler Seitenbäche? Neben dem Inn werden von S-chanf talwärts bis Martina von 22 Seitenbächen nur deren 6 nicht genutzt!

4. Wie steht es mit den vom Ausbau nicht erfaßten Rest-einzugsgebieten an folgenden Orten?

	bei Zernez unterhalb Spölmündung		bei Lavin		bei Scuol		bei Sent Suren		bei Martina	
Flußgebiet in km ²	1226	100%	1384	100%	1723	100%	1783	100%	1945	100%
Davon genutzt in km ²	1136	93%	1324	88%	1266	74%	1763	99%	1779	92%
Es verbleiben dem										
Innbett km ²	90	7%	160	12%	457	26%	20	1%	166	8%
In Bruchteilen der										
normalen Wassermenge	1/13		1/9		1/4		1/100!		1/12	

Diese Zahlen sollten zur Genüge beweisen, daß es sich um einen Total-Ausbau des Inn und Spöl handelt. Einzig die Bädernetropole Scuol-Tarasp wird nach dem Bau auf ca. 8 km einen 25—36%igen Inn besitzen, da das Nutzwasser der

Tasnazentrale bis unterhalb Scuol im Innbett fließen darf. In Pradella aber wird es neu gefaßt, um zusammen mit dem Betriebswasser der Zentrale Pradella durch den Stollen nach der Zentrale Martina zu fließen. Vom Inn werden also von S-chanf bis Martina auf ca. 60 km, abgesehen von Scuol, im Durchschnitt 93% des jeweiligen Einzugsgebietes durch den Bau erfaßt.

Bei den km² und den im Inn verbleibenden Bruchteilen wurde nicht berücksichtigt, daß die vom Werkbau erfaßten Gebiete höher liegen und daß sie somit mehr Niederschläge erhalten. In Wirklichkeit werden diese Bruchteile noch kleiner sein, dafür aber durch das noch nicht garantierte Dotierwasser ergänzt. Diese Feststellungen gelten für ca. 9 Monate des Jahres, von Mitte August bis Mitte Mai. In der übrigen kurzen Zeit wird bei den Innfassungen ein Teil des Wassers über das Wehr fließen; aber auch dann wird der Fluß nur noch ca. $\frac{1}{4}$ seiner einstigen stolzen Größe besitzen.

Weiterhin wird behauptet, die Wasserführung im Spöl von der Stau-mauer bei Punt dal Gall bis zum projektierten Ova-Spin-See sei garantiert, im Sommer sogar groß. Restwasser gibt es hier überhaupt keines und Dotierwassermengen sind bei diesem gewaltigen Kraftwerk auch keine festgesetzt, geschweige denn garantiert. Ich glaube kaum, daß die Kraftwerke, die nach ihren Angaben ohnehin schon 40 Millionen m³ Wasser während des Sommers in den Stausee Livigno hinaufpumpen müßten, dieses dann zur Ergötzung der Parkwanderer wieder das sonst leere Flußbett hinunterfließen ließen, anstatt daraus kostbare Winterenergie herzustellen.

Wenn man weiß, daß in den Adda-Werken Schweizer Kapital investiert ist, wird man begreifen, daß die Spöableitung gemäß Staatsvertrag mit Italien als das Ei des Kolumbus gepriesen wird. Es wird immer wieder behauptet, es sei nur dank schweizerischer Verhandlungskunst gelungen, Italien davon abzuhalten, den ganzen Spöl nach Süden abzuleiten; was, so wird gesagt, Italien mangels eines betreffenden internationalen Rechts erlaubt sei. Dann könnten wir ja auch den Inn bei Martina an die Italiener verkaufen und die Abessinier den Blauen Nil zur Stromerzeugung und Bewässerung ins Rote Meer umleiten. Ein internationales Gericht ließe einer solchen Willkür niemals freie Hand.

Merkwürdig ist nun, daß Italien, trotzdem ihm das Recht auf die Ableitung des Spöl zugestanden wird, den mit dem abgeleiteten Wasser erzeugten Strom nach Vertrag der Schweiz wieder zurückgeben müßte. Sicher ist, daß vom Standpunkt der Rendite aus der nach Süden abgeleitete Spöl auf einer viel kürzeren Strecke mit größerem Gefälle viel mehr Strom erzeugen könnte und das sofort, da die betreffenden Kraftwerke schon gebaut sind. Ein weiterer Vorteil wäre, den oberen Spöl in den höherliegenden, wasserarmen Stausee Cancano umzuzügeln, denn er könnte damit im Livignostaubecken seinen Platz dem Inn zur Verfügung stellen, für den es sonst nirgends eine günstige Staumöglichkeit gibt.

Laut Vertrag darf Italien im oberen Spölgebiet 105 km², d. h. 43% des italienischen Spölgebietes oder etwas mehr als $\frac{1}{3}$ des gesamten Einzugsgebietes des Spöl bis Punt

dal Gall (Landesgrenze) für die Ableitung nach Süden erfassen. Da für das italienische Spölgebiet keine Wassermessungen bestehen, hat man angenommen, auf ein Drittel des Gebietes fielen auch ein Drittel der Niederschläge. Da die jährliche Gesamtwassermenge des Spöl beim Eintritt in die Schweiz, bei Punt dal Gall 300 Millionen m³ beträgt, dürfte Italien laut Vertrag 97 Millionen m³ ableiten.

Da das für die Ableitung vorgesehene Gebiet oberhalb Kote 1960 liegt und zudem im Westen in der Nähe der niederschlagsreichen Berninagruppe, sind in diesem Gebiet die Niederschläge größer als in dem für die Nutzung nach dem Engadin verbleibenden Restgebiet, welches die tieferen Lagen und auch das viel trockenere schweizerische Val Mora umfaßt. Es ist also mehr als wahrscheinlich, daß Italien bedeutend mehr als 97 Millionen m³ Wasser nach Süden ableiten wird, denn, so versichern kompetente Stellen, im Streitfalle gilt in erster Linie das von der Ableitung erfaßte Gebiet und nicht die dort angenommene Wassermenge! Was sagen die anderen unterliegenden Staaten dazu? Wären sie mit einer größeren Ableitung einverstanden?

Die zustandegekommene Nationalpark-Initiative möchte neben der Erhaltung des unberührten Nationalparkes den Total-Ausbau des Inn verhindern. Der Schweizer möge nun angesichts der Initiative entscheiden wie er will; kann er für letztere nicht eintreten, so soll er wenigstens wissen, daß die Jahresproduktion von 1,4 Milliarden Kilowattstunden aus dem Engadiner Kraftwerk mit dem Tode des letzten stolzen schweizerischen Alpenflusses und mit der geschäftlichen Ausbeutung des Schweizerischen Nationalparkes bezahlt würde.

Über einige bemerkenswerte Pflanzensippen aus den südöstlichsten Kalkalpen

Von Ernest Mayer, Ljubljana

Das Gebiet der südöstlichsten Kalkalpen, zu denen die Julischen Alpen, die Karawanken und die Steiner Alpen (= Kamniške Alpe, Sanntaler Alpen) gezählt werden, weist wegen seinem vorgeschobenen Posten und seinen vielseitigen geologischen Verhältnissen eine bekannt reichhaltige und bunte Pflanzendecke auf.

Die Julischen Alpen, welche in die westlichen mit dem höchsten Berge Montasch (= Poliški Špik, Jôf Montasio, 2754 m) und in die östlichen, die im Triglav (2863 m) die höchste Spitze des gesamten Gebirges erreichen, unterteilt werden, sind vorwiegend aus Trias-, seltener aus Jura- und Kreidekalken aufgebaut.

Auch die Steiner Alpen (= Kamniške Alpe), welche im Grintavec (2558 m) ihren höchsten Gipfel haben, bestehen hauptsächlich aus Triaskalken und -Dolomiten.

Die Karawanken weisen dagegen einen alt- und jungpaläozoischen Kern auf, welcher von mesozoischen, hauptsächlich von Triaskalken überdeckt ist. In ihrem östlichen Teile gliedern sie sich in eine nördliche und südliche Kette auf, zwischen denen umfangreichere Tonalitschichten zum Vorschein treten. Der höchste Gipfel der Karawanken, der Berg Stol (= Hochstuhl), erreicht kaum 2237 m.

Unser Gebiet, welches den Südostpfleiler der Alpen darstellt, ist ferner von den eiszeitlichen Vergletscherungen nur teilweise mit Eis überdeckt worden. Besonders die unvergletscherten Südhänge und das vorgelagerte Voralpenland ermöglichten der damaligen Flora sich nicht nur größtenteils zu erhalten, sondern sich unter den späteren günstigeren klimatischen Verhältnissen auch weiter allseitig zu entfalten.

Es ist deshalb verständlich, daß im Gebiet der südöstlichsten Kalkalpen und in deren Voralpen eine reiche Anhäufung von eualpinen, südalpinen, südalpin-illyrischen, illyrischen und anderen, ja selbst submediterranen Elementen stattgefunden hat und sich auch ein starker südostalpinen und Lokalendemismus erhalten oder herausgliedern konnte.

So kommen in unserem Gebiet neben zahlreichen eualpinen und anderen besonders die südalpinen Elemente vor. Von den ersteren seien nur einige wichtigere genannt, wie z. B. *Minuartia austriaca*, *Ranunculus hybridus*, *Anemone baldensis*, *Saxifraga burseriana*, *Potentilla clusiana*, *Rhamnus pumila*, *Rhodothamnus chamaecistus*, *Gentiana pumila*, *G. pannonica*, *G. terglouensis*, *Pedicularis rosea*, *Senecio abrotanifolius*, *Saussurea pygmaea* usw.

Ausgesprochen südalpine Elemente, die im Gebiet der südöstlichsten Kalkalpen verbreitet bis zerstreut auftreten, sind z. B. *Dianthus sternbergii*, *Cerastium austroalpinum*, *Aquilegia einseleana*, *Arabis vochinensis*, *Saxifraga squarrosa*, *Potentilla nitida*, *Geranium argenteum*, *Bupleurum petraeum*, *Soldanella minima* subsp. *minima*, *Gentiana pilosa*, *Horminum pyrenaicum*, *Pedicularis hacquetii*, *Euphrasia cuspidata*, *Veronica*

bonarota, *Phyteuma comosum*, *Ph. sieberi*, *Rhaponticum lyratum*, *Centaurea nervosa* u. a. m.

Ferner ist das südalpin-illyrische und illyrische Florelement in allen Höhenstufen unseres Gebietes stark vertreten. Neben den Arten der Montanstufe, wie z. B. *Lamium orvala*, *Homogyne silvestris* usw., sind besonders die Gebirgspflanzen recht zahlreich; von diesen sind im ganzen Gebiet mehr oder weniger verbreitet z. B. *Papaver kernerii*, *Alyssum ovirense*, *Saxifraga incrustata*, *Genista radiata*, *Linum julicum*, *Androsace villosa*, *Veronica lutea*, *Lilium carniolicum* usw. Andere kommen wieder nur zerstreut oder streng lokalisiert an wenigen Fundorten vor, wie z. B. *Drypis spinosa* subsp. *spinosa* (nur Steiner Alpen), *Ranunculus scutatus* (Voralpenland und Karawanken), *Hypericum alpinum* (nur Steiner Alpen), *Trifolium noricum* (Julische Alpen und Karawanken), *Viola zoysii* (nur Karawanken), *Trinia carniolica* (nur Julische Alpen), *Ligusticum seguierii* (nur Julische Alpen), *Pedicularis hoermanniana* (Steiner Alpen und Karawanken), *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra* (Voralpenland, Julische und Steiner Alpen), *Scorzonera rosea* (Julische Alpen und Karawanken) usw.

Bis ins südliche und südöstliche Voralpengebiet erstreckt sich ferner das Areal des sehr interessanten illyrischen Florelementes *Daphne blagayana*. Von den dinarischen Gebirgen reichen noch in den südlichsten Voralpenrand einige weitere bemerkenswerte illyrische Arten, wie *Cerastium lanigerum*, *Arabis scopoliana*, *Genista holopetala*, *Scrophularia laciniata*, *Edraianthus graminifolius* und einige weitere, die hier ihre nordwestlichsten, meist isolierten Vorposten aufweisen.

Auch submediterrane Arten kommen ferner nicht nur vereinzelt in unserem Alpenvorland vor; inmitten der Julischen Alpen befindet sich eine höchst interessante Floreninsel mit *Cotinus coggygria*, *Satureja thymifolia*, *S. montana*, *Galium purpureum*, *Scabiosa graminifolia*, *Telekia speciosa* und anderen Arten.

Besonders reich ist das Gebiet der südöstlichsten Kalkalpen an alten (konservativen) und jüngeren (progressiven) Endemiten. Die ersteren haben sich hier seit dem Tertiär erhalten und weisen auf ihr hohes Entwicklungsalter auch dadurch hin, daß sie morphologisch und taxonomisch in ihrer Gattung oder Familie sehr isoliert stehen; die zweiten haben sich erst später aus einer gemeinsamen Stammart unter verschiedenen Einflüssen als selbständige, meist vikarisierende Arten herausentwickelt.

Durch das ganze behandelte Gebiet sind mehr oder weniger verbreitet bis zerstreut folgende bemerkenswerte endemische Sippen: *Ranunculus traunfellneri*, *Thlaspi kernerii*, *Saxifraga hohenwartii*, *S. carniolica*, *Heracleum siifolium*, *Primula wulfeniana*¹⁾ und einige weitere.

Nur auf die Julischen Alpen sind beschränkt *Aconitum angustifolium*, *Centaurea haynaldii* var. *haynaldii*, *Alyssum wulfenianum*, *Cerastium subtriflorum*, *Moehringia villosa* u. a. Im weiteren Voralpengebiet der Julischen und teilweise der westwärts von ihnen liegenden Alpen kommen ferner zahlreichere Endemiten vor, von denen z. B. *Medicago pironae*, *Leontodon berinii*, *Alyssum petraeum*, *Spiraea decumbens*, *Knautia ressmannii*, *Agropyron biflorum* usw. besonders genannt werden sollen.

¹⁾ Weiter westwärts noch in einem kleinen, isolierten Areal in den Venetianer Alpen.

Abb. 1 Moehringia villosa
(Schattenform)

Aufn. T. Planina, Ljubljana



Abb. 2 Moehringia villosa (Sonnenform)
Aufn. T. Planina, Ljubljana

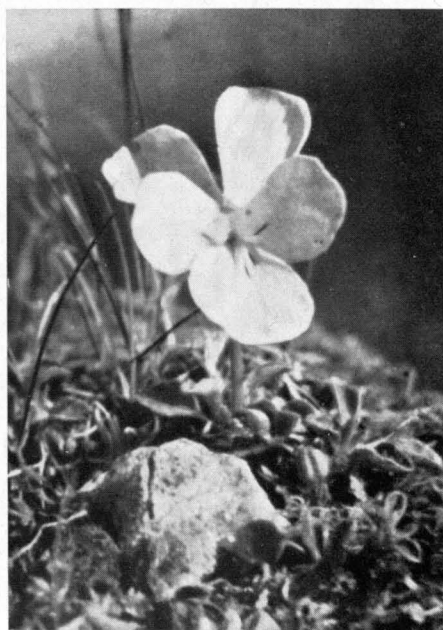


Abb. 3 Viola zoysii
Aufn. F. Sušnik, Ljubljana



Abb. 4 Cerastium julicum

Aufn. F. Sušnik, Ljubljana



Abb. 5 Cerastium julicum

Aufn. F. Sušnik, Ljubljana



Aufn. F. Sušnik, Ljubljana
Abb. 6 *Thlaspi kernerii* (blühend)



Aufn. F. Sušnik, Ljubljana
Abb. 7 *Thlaspi kernerii* (fruchtend)

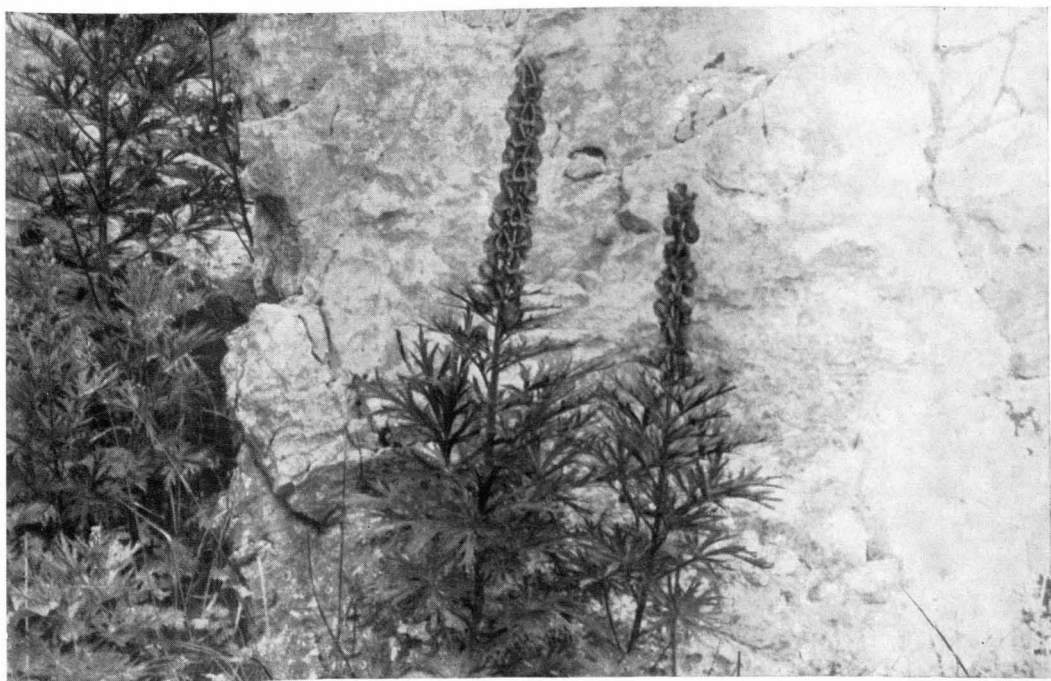


Abb. 8 *Aconitum tauricum* subsp. *hayekianum*

Aufn. F. Sušnik, Ljubljana



Abb. 9 Saxifraga hohenwartii

Aufn. F. Sušnik, Ljubljana



Abb. 10 Saxifraga carniolica

Aufn. F. Sušnik, Ljubljana



Abb. 11 Saxifraga carniolica

Aufn. F. Sušnik, Ljubljana

Den Steiner Alpen und dem östlichen Flügel der Karawanken sind die endemischen Sippen *Allium kermesinum*, *Gentiana froelichii* ¹⁾, *Cerastium julicum*, *Aconitum tauricum* subsp. *hayekianum* und weitere sehr charakteristisch.

Auch im weiteren südlichen und südöstlichen Alpengebiet kommen einige hervorragende Endemiten vor, so vor allem die Umbellifere *Hladnikia pastinacifolia* und die schöne *Primula carniolica*.

Über mehrere weitere, hier nicht besonders hervorgehobene endemische Sippen im Gesamttraum der südöstlichen Kalkalpen sind unsere Untersuchungen erst im Gange.

Aus dieser Fülle von pflanzengeographisch, ökologisch und morphologisch so interessanten Pflanzensippen möchten wir heute nur einige herausheben und sie etwas näher betrachten bzw. vorstellen.

An erste Stelle möchten wir die Caryophyllacee *Moehringia villosa* (Wulfen) Fenzl (Abb. 1, 2) stellen, die nur in den östlichen Julischen Alpen ein sehr eng umgrenztes Areal bewohnt und nach allgemeiner Ansicht einen tertiären Endemiten darstellt.

Sie wurde zum erstenmal im Jahre 1787 von Carl Zojs als neue Art erkannt und in seinem Herbarium mit dem Namen „*Arenaria pulposifolia*“ belegt, ohne jedoch von ihm beschrieben und gültig veröffentlicht zu werden. Zojs sandte Belege seiner „*Arenaria pulposifolia*“ an Wulfen, der sie 1790 als *Arenaria villosa* beschrieb; erst Fenzl übertrug sie wesentlich später (im Jahre 1833) in die Gattung *Moehringia*.

Moehringia villosa ist eine ausgesprochene Felsspaltenpflanze, die mit ihren schneeweißen Blüten die meist südexponierten, senkrechten oder überhängenden Wände ziert; alle bisher bekannten Standorte liegen zwischen 460—1600 m.

Im Rahmen ihrer Diplomarbeit über *Moehringia villosa* hat in neuester Zeit Metka Benedičič nicht nur alle bisher bekannten Fundorte (Znojilska gora, Pod Šoštanjem, Brodar, Porezen, Črna gora) durch mehrere Jahre hindurch beobachtet, sondern auch zwei weitere neue Fundorte (Vrh Bače, Koritnica) ermitteln können.

Außerdem konnte sie den Beweis erbringen, daß die behaarte Form (= f. *villosa*, f. „*typica*“ Freyer), wie auch die kahle Form (= f. *glabrescens* Freyer) nicht, wie bisher allgemein angenommen, an verschiedenes Substrat (erstere auf Kalk, zweite auf Schiefer) gebunden seien, sondern daß beide unabhängig von der geologischen Unterlage stets gemeinsam und vermischt an demselben Standorte wachsen, sogar oft in derselben Felsspalte.

Die verschiedenen Standortsfaktoren (z. B. Sonne — Schatten, Trockenheit — Feuchtigkeit) beeinflussen nach unseren Erfahrungen ebenfalls nicht auf die Behaarung oder Verkahlung der Exemplare, sondern sie beeinflussen nur ihren Habitus und Größe: an überhängenden, höhlenartigen und deshalb schattigeren und feuchteren Standorten ist *Moehringia villosa* in einer Schattenform (Abb. 1) mit verlängerten Internodien entwickelt, dagegen an sonnigen und extrem trockenen Stellen in einer Sonnenform (Abb. 2) mit ausgesprochener Polsterform und sehr verkürzten Internodien.

¹⁾ Außerdem noch isoliert an wenigen Standorten in den Venetianer Alpen.

Nachdem *Moehringia villosa* selbst in den kleinsten Felsspalten gedeiht, wächst sie darin oft ohne jegliche Begleitpflanzen. Sind die Felsspalten jedoch breiter und tiefer, so wächst sie zusammen vor allem mit *Rhamnus pumila*, *Campanula linifolia* und *Primula auricula*, seltener auch mit *Saxifraga incrustata*, *S. aizoon*, *S. burseriana*, *Draba aizoides* subsp. *affinis*, *Asplenium ruta-muraria*, *A. trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, *Bupleurum petraeum*, *Dianthus silvester* var. *brevicalyx*, *Potentilla caulescens*, *Veronica lutea* und anderen.

Auch die reizende, gelbblütige *Viola zoysii* Wulf. (Abb. 3) wurde von Carl Zoys in den Karawanken entdeckt, an Wulfen versandt und von letzteren im Jahre 1790 beschrieben und veröffentlicht.

Später wurde festgestellt, daß *Viola zoysii* in den Karawanken nur ein relativ eng umgrenztes Areal bewohnt, welches nur auf ihren mittleren Teil beschränkt ist und von der Kočna über den Stol zur Košuta reicht. Hier aber wächst unser Stiefmütterchen sehr zahlreich, besonders zwischen 1500—2200 m, und reicht nur selten tiefer herab. Ihre Blütezeit ist von Anfang Juni bis in die zweite Julihälfte.

Fast hundert Jahre später aber erwies sich, daß *Viola zoysii* in den Gebirgen von Bosnien, Hercegovina, Črna gora (= Montenegro), Albanien und Makedonien teilweise recht verbreitet und häufig ist und somit eigentlich ein typisches illyrisches Gebirgselement darstellt.

In ihrem illyrischen Areal, welches viel umfangreicher als jenes in den Karawanken ist, kommt *Viola zoysii* außer in der typischen gelbblühenden Form (= f. *zoysii*, f. „*typica*“ Beck) noch in zwei weiteren Formen vor. Von denen hat die eine die beiden oberen Kronblätter hellblau, die drei anderen gelb (= f. *semicoerulea* Beck) und ist bisher nur von einem Fundort bekannt (Bjelašnica). Bei der zweiten Form aber sind alle Kronblätter rötlich-violett (= f. *lilacina* Beck); diese ist in den Gebirgen von Bosnien und der Črna gora ziemlich verbreitet und wächst meist mit der f. *zoysii* vermischt zusammen.

In ihrem weit gegen Nordwest vorgeschobenen Areal in den Karawanken kommt *Viola zoysii* ausschließlich in der gelbblühenden f. *zoysii* vor.

Hier wächst sie besonders in den steinigten Alpenmatten, die entweder in das Firmetum s. lat, oder aber in die von Aichinger 1933 beschriebene Pflanzengesellschaft „*Potentilla dubia* — *Homogyne discolor*“ einzureihen wären. So haben wir an den Südwesthängen des Berges Stol bei 2100 m als Begleiter von *Viola zoysii* im Firmetum folgende Arten notiert: *Carex firma*, *Selaginella selaginoides*, *Salix retusa*, *Polygonum viviparum*, *Arenaria ciliata*, *Silene acaulis* subsp. *longiscapa*, *Minuartia sedoides*, *Ranunculus hybridus*, *Arabis vochinensis*, *Helianthemum alpestre*, *Saxifraga caesia*, *S. aizoides*, *Dryas octopetala*, *Potentilla crantzii*, *Anthyllis alpestris*, *Androsace villosa*, *Primula wulfeniana*, *Soldanella alpina*, *S. minima* subsp. *minima*, *Gentiana clusii*, *Bartschia alpina*, *Euphrasia salisburgensis*, *Thymus alpinus*, *Pinguicula alpina*, *Phyteuma sieberi*, *Aster bellidiastrum* usw. In der zweitgenannten Pflanzengesellschaft aber kommt *Viola zoysii* zusammen mit *Salix retusa*, *Polygonum viviparum*, *Ranunculus traunfellneri*, *Hutchinsia alpina*, *Arabis alpina*, *A. vochinensis*, *Viola biflora*,

Potentilla brauneana (= *P. dubia*), *Soldanella minima* subsp. *minima*, *S. alpina*, *Gentiana pumila*, *Euphrasia picta*, *E. salisburgensis*, *Veronica aphylla*, *Thymus alpigenus*, *Galium anisophyllum*, *Homogyne discolor*, *Crepis aurea*, *Achillea atrata* usw. vor.

Cerastium julicum Schellm. (Abb. 4, 5) gehört taxonomisch zwar in die *Cerastium-arvense*-Gruppe, unterscheidet sich jedoch von allen nächstverwandten Sippen scharf durch die stets aufrechten Blüten (Abb. 5) und Fruchtsiele. Wegen seiner isolierten morphologischen Stellung stellt *Cerastium julicum* einen sehr bemerkenswerten konservativen Endemiten vor, der nur den Steiner Alpen (= Kamniške Alpe) und einem Teil der östlichen Karawanken eigen ist.

Schellmann 1938 nennt zwar in seiner Arbeit auch einen völlig isolierten Fundort am Triglav in den östlichen Julischen Alpen; trotz des vorhandenen Beleges im Herbarium des Institutes für systematische Botanik der Universität Graz, welchen wir durch die liebenswürdige Vermittlung von Prof. F. Widder einsehen konnten, konnten wir trotz mehrjährigen Suchens im Triglavgebiet *Cerastium julicum* nicht vorfinden. Wir können deshalb nur mit einem gewissen Vorbehalt diesen Fundort berücksichtigen.

Cerastium julicum wurde bereits von A. Kerner als gute eigene Art erkannt und unter „*Cerastium ovirense*“ verteilt, doch wurde dieser Name von Kerner niemals publiziert. Dieselbe Sippe beschrieb später Krašan im Jahre 1895 und benannte sie „*Cerastium rupestre*“; unter diesem Namen war unsere endemische Art seither allgemein bekannt.

Nachdem aber eine andere Sippe der Gattung *Cerastium* von Fischer 1824 schon vor Krašan ebenso als „*Cerastium rupestre*“ benannt wurde, hat Schellmann 1938 den bekannten Namen „*Cerastium rupestre* Krašan“ auf Grund der bestehenden Nomenklaturregeln als ungültig verworfen und mit einem neuen, nicht ganz zutreffenden Namen *Cerastium julicum* publiziert.

Cerastium julicum wächst in seinem kleinen Areal von 1900—2500 m in Felsen bzw. Felsspalten und im Felsschutt. In den Felsspalten wächst es, besonders zur Blütezeit auffällige Polster bildend (Abb. 4), oft allein oder aber mit verschiedenen Begleitpflanzen, von denen besonders *Salix retusa*, *Dianthus silvester* var. *brevicalyx*, *Arabis pumila*, *Saxifraga incrustata*, *S. aizoon*, *S. caesia*, *S. squarrosa*, *S. aizoides*, *Potentilla clusiana*, *Linum julicum*, *Rhamnus pumila*, *Bupleurum petraeum*, *Primula auricula*, *Veronica lutea*, *Campanula zoysii*, *Aster bellidiastrum*, *Carex firma*, *Sesleria sphaerocephala*, *Festuca alpina*, *F. calva* u. a. genannt seien.

Außerdem kommt *Cerastium julicum* ebenso häufig im Felsschutt, besonders im mehr oder weniger ruhenden Feingeröll, vor, in Begleitung mit verschiedenen Arten, wie z. B. mit *Minuartia gerardi*, *Silene acaulis* subsp. *longiscapa*, *Ranunculus traunfellneri*, *Petrocallis pyrenaica*, *Arabis pumila*, *A. alpina*, *Saxifraga squarrosa*, *S. aizoides*, *Athamanta cretensis*, *Androsace villosa*, *Gentiana froelichii*, *G. terglouensis*, *Myosotis alpestris*, *Thymus alpigenus*, *Valeriana elongata*, *Phyteuma sieberi*, *Crepis kernerii*, *Festuca laxa*, *Trisetum argenteum* usw.

Die Crucifere *Thlaspi kernerii* Huter (Abb. 6, 7) ist ein typisches südostalpines Pflanzenelement, welches in den Formenkreis des *Thlaspi alpinum* s. lat. gehört. Meist wird die Sippe *Thlaspi kernerii* dem *Thlaspi alpinum* als Varietät (= var. *kernerii* [Huter] Rouy et Fouc.) untergeordnet; nach unserer Ansicht aber stellt diese Sippe eine gute eigene Art vor, die durch konstante morphologische Merkmale von *Thlaspi alpinum* verschieden ist und auch von ihm chorologisch streng getrennt ist.

Thlaspi kernerii ist, wie alle Sippen der *Thlaspi alpinum*-Gruppe, weißblühend und unterscheidet sich dadurch bereits auf den ersten Blick vom habituell sehr ähnlichen *Thlaspi rotundifolium*; von dieser Art unterscheidet sich unser *Thlaspi kernerii* auch durch die etwas verlängerten Fruchtrauben (Abb. 7).

Auch *Thlaspi kernerii* ist ebenso eine charakteristische Art der Kalk-Schutthalden und wächst vor allem in der Hochgebirgs- und subalpinen Stufe; nur selten reicht es auch tiefer, meist sekundär, herab.

Das Areal des *Thlaspi kernerii* ist beschränkt nur auf einen Teil der südöstlichsten Kalkalpen. So ist es in den gesamten Steiner Alpen (= Kamniške Alpe) und fast in der ganzen Kette der Karawanken verbreitet; in den letzteren fehlt es nur in ihrem westlichsten Teile, welcher geringere Höhe aufweist und in welchem die paläozoischen Schichten hervortreten. Ferner kommt *Thlaspi kernerii* auch noch in den südlichsten Berggruppen der östlichen Julischen Alpen vor, und zwar im Kamme der Bohinjske gore (Rodica — Škrbina — Podrta gora) und in der Krn-Gruppe. Hier vertritt unsere Art völlig *Thlaspi rotundifolium*, welches in allen anderen Bergmassiven der östlichen und westlichen Julischen Alpen bereits verbreitet vorkommt.

In *Thlaspi kernerii* sehen wir einen jüngeren (progressiven) Endemiten, welcher sich aus der *Thlaspi alpinum*-Stammart im südöstlichen Kalkalpenraum herausgegliedert hat und hier sein streng umgrenztes Hauptareal bewohnt.

Außerdem soll *Thlaspi kernerii* ein kleineres isoliertes Vorkommen auch noch weiter westlich in den Venetianer Alpen haben, welches aber nach unserer Ansicht einer neueren Überprüfung bedarf.

In den umfangreichen Schutthalden der südöstlichsten Kalkalpen im Areal des *Thlaspi kernerii* kommt dieses vor allem mit *Papaver kernerii*, *Linaria alpina*, *Silene willdenowii* (= *S. alpina*) und *Rumex scutatus* vor; weitere Arten, die mit *Thlaspi kernerii* im Schutt bzw. Geröll auftreten, sind ferner *Cystopteris regia*, *Minuartia austriaca*, *Cerastium carinthiacum*, *Ranunculus hybridus*, *R. traunfellneri*, *Hutchinsia alpina*, *Arabis pumila*, *A. alpina*, *Athamanta cretensis*, *Scrophularia juratensis* (= *S. hoppei*), *Valeriana elongata*, *Doronicum glaciale*, *Trisetum argenteum*, *Festuca laxa* usw.

Ein weiterer junger (progressiver) Endemit, welcher jedoch nur auf die Steiner Alpen (= Kamniške Alpe) begrenzt ist, ist die Sippe *Aconitum tauricum* Wulf. subsp. *hayekianum* (Gayer) E. Mayer (= *Aconitum tauricum* var. *hayekianum* Gayer 1912 ap. Hegi G. Ill. Fl. Mitteleur. 3 : 497; *A. dolomiticum* Hayek, non Kerner) (Abb. 8).

Diese Sippe ist vom typischen *Aconitum tauricum* subsp. *tauricum* (= *A. napellus* L. subsp. *tauricum* [Wulf.] Gayer) durch die stets behaarten Blütenstiele und Trauben-

spindel, durch höheren Helm, durch den kopfförmigen Sporn der Honigblätter, durch stets behaarte Staubfäden und auch durch höheren und stärkeren Wuchs konstant verschieden; da sie vom Typus auch chorologisch völlig getrennt ist und sich aus dem *Aconitum napellus* s. lat. -Formenkreis streng lokal in den Steiner Alpen entwickelt hat, ist die Bewertung als Unterart nach unserer Ansicht gerechtfertigt.

Aconitum tauricum subsp. *hayekianum* ist in den Steiner Alpen allgemein verbreitet, besonders in der Hochstaudenflur und Lägerflora der subalpinen Stufe, steigt aber auf Alpentriften hinauf bis etwa 1950 m und andererseits sehr oft auch tief hinab in die montane Stufe.

Ferner soll noch auf zwei sehr interessante Pflanzensippen aus der Gattung *Saxifraga*, die wir ebenfalls als typische jüngere (= progressive) Endemiten des südöstlichsten Kalkalpenraumes bezeichnen, nämlich auf *Saxifraga hohenwartii* und *Saxifraga carniolica*, hingewiesen werden. Beide werden taxonomisch zwar sehr verschieden in ihren Formenkreisen, aus denen sie sich in unserem Gebiet entwickelt haben, bewertet, doch erblicken wir in ihnen sowohl morphologisch wie auch ökologisch, chorologisch und habituell gut umgrenzte Arten.

Saxifraga hohenwartii Sternb. (Abb. 9), die in die *Saxifraga sedoides*-Gruppe gehört und meist als Varietät oder Unterart dieser bewertet wird (= *S. sedoides* L. var. *hohenwartii* [Sternb.] Engler bzw. subsp. *hohenwartii* [Sternb.] Schwarz), verbindet die eulpine *Saxifraga sedoides* L. s. str. über das Gebiet der südöstlichsten Kalkalpen mit der illyrischen Art *Saxifraga prenja* Beck.

Saxifraga hohenwartii weist in den südöstlichsten Kalkalpen nur ein relativ kleines Areal auf, das, wie es in neuester Zeit unsere Untersuchungen zeigten, nur auf die Steiner Alpen (Kamniške Alpe) und Karawanken beschränkt ist. Bei einer eingehenden Überprüfung der *Saxifraga sedoides*-Gruppe in unserem Alpengebiet durch Aleksa Cimerman, die sie in ihrer Diplomarbeit niederlegte, zeigte sich, daß in den östlichen und westlichen Julischen Alpen ausschließlich typische *Saxifraga sedoides* wächst und daß *Saxifraga hohenwartii* gegen Westen die Save-Linie nicht überschreitet.

Insofern in den Julischen Alpen im Areal der *Saxifraga sedoides* vereinzelt Übergangsformen zu *Saxifraga hohenwartii* angetroffen wurden, könnte man sie einstweilen mit Vorbehalt als hybridogene Formen deuten; zytogenetische Untersuchungen darüber sind bereits im Gange.

In der Literatur werden für *Saxifraga hohenwartii* mehrere Fundorte aus den westwärts liegenden südlichen Kalkalpen (Venetianer Alpen, Südtiroler Dolomiten usw.) angegeben, die jedoch nach unserer Ansicht überprüft werden müßten und wir sie bis dahin als unsicher ansehen.

Saxifraga hohenwartii kommt in ihrem Areal fast ausschließlich an nordexponierten Hängen, zwischen 1800—2550 m, vor und ist vorwiegend an feuchteren Ruhschutt und nur selten an Felsspalten gebunden; dadurch unterscheidet sie sich ökologisch von den Standorten der *Saxifraga sedoides* in den Julischen Alpen, wo letztere vorwiegend in den Felsspalten und seltener im Geröll vorkommt.

Die floristische Zusammensetzung der Pflanzengesellschaft, in welcher *Saxifraga hohenwartii* in den Karawanken und Steiner Alpen $\pm$ konstant wächst, ist sehr charakteristisch und veranlaßte Aichinger 1933, sein *Saxifragetum hohenwartii* aufzustellen. Mit *Saxifraga hohenwartii* kommen stets oder meist folgende Arten zusammen: *Salix retusa*, *Polygonum viviparum*, *Minuartia gerardi*, *Silene acaulis* subsp. *longiscapa*, *Arenaria ciliata*, *Ranunculus traunfellneri*, *Viola biflora*, *V. zoysii* (nur in den Karawanken!), *Papaver kernerii*, *Arabis alpina*, *A. pumila*, *Hutchinsia alpina*, *Petrocallis pyrenaica*, *Thlaspi kernerii*, *Saxifraga aizoides*, *S. stellaris* subsp. *alpigena*, *S. androsacea*, *S. caesia*, *S. squarrosa*, *S. incrustata*, *S. carniolica*, *Potentilla clusiana*, *P. brauneana*, *Dryas octopetala*, *Soldanella minima* subsp. *minima*, *Androsace chamaejasme* (nur in den Steiner Alpen!), *Linaria alpina*, *Veronica lutea*, *V. aphylla*, *Valeriana elongata*, *V. supina* (nur in den Steiner Alpen!), *Galium anisophyllum*, *G. noricum*, *Saussurea pygmaea*, *Achillea atrata*, *Doronicum glaciale*, *Carex firma*, *Poa alpina* und andere.

Saxifraga carniolica Huter (Abb. 10, 11), die in den Formenkreis der *Saxifraga moschata* Wulf. s. lat. gehört und meist als Varietät der Unterart *pseudoexarata* bewertet wird (= *S. moschata* Wulf. subsp. *pseudoexarata* Br.-Bl. var. *carniolica* [Huter] Br.-Bl.), betrachten wir ebenfalls als gute eigene Art.

Ihr Areal ist nur auf die Steiner, östlichen und westlichen Julischen Alpen und Karawanken beschränkt. Hier wächst sie ausschließlich in der oberen Hochgebirgstufe, wobei sie zerstreut nur auf den höchsten Gipfeln, über 2100 m, vorkommt. Ihre häufigeren Begleitpflanzen sind *Minuartia gerardi*, *M. sedoides*, *Cerastium julicum*, *Silene acaulis* subsp. *longiscapa*, *Petrocallis pyrenaica*, *Draba aizoides*, *D. tomentosa*, *Hutchinsia alpina*, *Arabis pumila*, *Saxifraga squarrosa*, *S. hohenwartii*, *Androsace villosa*, *Eritrichium nanum*, *Veronica aphylla*, *Pedicularis rosea*, *Gentiana terglouensis*, *G. froelichii* (nur in den Steiner Alpen!), *Valeriana supina*, *Campanula zoysii*, *Carex firma*, *C. sempervirens*, *Festuca alpina*, *Sesleria sphaerocephala* usw.

Abschließend hofft der Verfasser, daß sein vorliegender Beitrag wenigstens einen kleinen Einblick in die so überaus bunten floristischen Verhältnisse der südöstlichsten Kalkalpen, in denen Vergangenheit und Gegenwart so auffallend verbunden sind, aufzeigen konnte.

Er fühlt es auch als wahres Glück, daß die meisten Pflanzenarten des Gebietes, die pflanzengeographisch hervorragend und ökologisch oder taxonomisch sehr interessant sind, trotz ihrer Buntheit und Lieblichkeit habituell oft doch nur recht unscheinbar sind; dadurch aber sichern sie sich selbst einen „Naturschutz“, der sie von der zerstörenden Menschenhand bewahrt.

Der Tannenhäher

Von Franz Murr, Bad Reichenhall

Dem Bergwanderer kommen in unseren Alpen drei Rabenvögel zu Gesicht, die nicht zu den alltäglichen Erscheinungen der mitteleuropäischen Vogelwelt gehören: Alpendole, Kolkrabe und Tannenhäher. Während die allbekannten gelbschnäbligen Alpendohlen die Berghütten und die Gipfel umgaukeln und der stattliche Kolkrabe sein weiträumiges Revier von den Tälern bis hinauf ins öde Felsrevier durchstreift, beschränkt sich der Tannenhäher während der günstigeren Jahreszeit auf die großen einsamen Bergwälder, um sich dann im Herbst und Winter desto unbekümmerter in den tieferen Tälern und im Flachland zu zeigen.

Der Tannenhäher, *Nucifraga caryocatactes*, gehört zu den kleineren Rabenvögeln. Mit durchschnittlich 200 g Gewicht übertrifft er den Eichelhäher nur um wenig. Aber in seiner äußeren Erscheinung weicht er von diesem seinem Vetter nicht unerheblich ab. Er hat einen verhältnismäßig großen Kopf, dem auch die aufrichtbare Haube fehlt, und sein Schwanz ist wesentlich kürzer. Gegenüber dem gedrungenen, kurzen Schnabel des Eichelhähers ist der des Tannenhähers so lang oder etwas länger als der Kopf, schlank und spitz. Dem Federkleid fehlen bunte Farbtöne völlig, vielmehr herrscht dunkles Braun vor. Aber dichtstehende weiße Tropfenflecke auf dem Rücken, an den Seiten des Kopfes und auf der gesamten Unterseite zaubern ein eigenartig lustiges Harlekinstmuster auf den etwas düsteren Untergrund. Flügel und Schwanz sind schwarz mit bläulichem Glanz, die unteren Schwanzdecken sowie die Spitzen der Schwanzfedern weiß. Gerade diese letztgenannten weißen Abzeichen machen den Tannenhäher sofort kenntlich, wenn er über uns weg von einer Seite des Tales zur anderen wechselt, während dagegen die weißen Tropfen schon auf geringere Entfernung mit dem dunklen Braun zusammenfließen und diese Grundfarbe für den Gesamteindruck lediglich heller erscheinen lassen. Am fliegenden Vogel fallen die verhältnismäßig kurzen, breiten Flügel mit den weitgespreizten Handschwingen auf. Männchen und Weibchen sind gleich gefärbt, die Jungen blasser und weniger auffällig gefleckt.

Der gewöhnliche Stimmlaut des Tannenhähers besteht in einem mehrmals wiederholten heiseren Rätschen, das aber etwas weniger kreischend klingt als das des Eichelhähers. Es wird vielfältig abgewandelt, klingt bald wie kräk-kräk-kräk, bald mehr wie rhä, chrü oder körr. Daneben vernimmt man aber im Frühjahr oft ein leiseres elsterartiges Geschwätz, den eigentlichen „Gesang“, wie er in ähnlicher Form als Ausdruck der Liebeserregung allen Rabenvögeln eigen ist, bei unsrem Vogel allerdings besonders kümmerlich herauskommt. Aber ein gewisses Spöttertalent ist ihm wie dem Eichelhäher nicht abzusprechen; einen alten Tannenhäher hörte ich einmal sogar das Klippen des Auerhahns täuschend nachahmen. Zur Brutzeit selbst, in der Nähe des Nestes, verhält er sich höchst heimlich und läßt sich nur selten vernehmen. Um so geräuschvoller geht es aber her, sobald die Jungen größer geworden sind und von den

Eltern geführt werden. Da kann man dann das Rätschen in den überraschendsten Abwandlungen hören; manchmal klingt es aus den ungeübten Kehlen wie das Angstgeschrei eines Ferkels in unvorstellbarer Lautstärke, so daß der stille Wanderer geradezu erschrickt, wenn es über ihm aus einem Baum heruntertönt.

Die Nahrung ist wie die aller Rabenvögel äußerst vielseitig und besteht in Insekten und deren Larven, Würmern, Schnecken und anderem Kleingetier, ferner aus Nüssen, Eicheln, Bucheckern und den Samen der Nadelhölzer, mit besonderer Vorliebe aus Zirbelnüssen. Ab und zu plündert er auch das Nest eines Singvogels. Zweimal sah ich ihn von der Spitze einer Tanne aus sogar nach einem fliegenden Insekt jagen. Bei der Nahrungssuche auf dem Boden übt er die merkwürdige Eigenschaft des sogenannten Zirkelns. Er steckt dazu den geschlossenen Schnabel in den Boden, spreizt dann Ober- und Unterschnabel mit Gewalt auseinander, erweitert so die Ritzen und Löcher und gelangt damit in die Bohrgänge von Larven und Würmern. Diese Art der Nahrungssuche ist in der Vogelwelt wenig verbreitet; sie kommt nur bei den eigentlichen Staren, den amerikanischen Stärlingen und unserem Tannenhäher vor. Waldschneppen und Bekassinen verfahren ähnlich, doch spreizen sie nur die vordere Schnabelhälfte auseinander.

In den Alpen brütet unser Vogel regelmäßig, wenn auch nicht überall gleich häufig, im Tessin z. B. (nach Corti) und wohl auch in vielen anderen südalpinen Provinzen seltener als etwa in Graubünden und dem Wallis, und nicht in jedem Jahr in gleicher Anzahl. Er bewohnt die stillen Nadelwaldungen, besonders die Fichten- und Tannenhäuser, auch Lärchenbestände, weit seltener nur mit Kiefern bestandene Strecken, von etwa 800 m aufwärts. Aber mancherorts brütet er auch in tieferen Lagen, so am Königssee, und im Saalachtal kannte ich mehrere Brutvorkommen in nur 480—600 m. Auch Mischwaldungen bewohnt er, hält sich in ihnen aber an die eingestreuten Horste von Tannen und Fichten. In reinen Laubwäldern scheint er nicht zu nisten. Dagegen zeigt er eine besondere Vorliebe für die Zirbelkiefer, worauf auch der Volksname Zirbelkrähe mit dessen lokalen Abwandlungen (Zirbmkratschen usw.) zurückzuführen ist. Der Zirbe zuliebe geht er bis zur Baumgrenze und nistet dort auch. Nach vollendeter Brutzeit streift er oft genug über die letzten Bäume hinaus bis in die höchsten Bestände des Krummholzes; einmal Ende August sah ich 2 Tannenhäher bei 2250 m, etwa 300 m über den letzten Latschen, an den kahlen Felswänden des Hohen Göll entlangstreichen. Dies ist aber sicherlich nicht etwa als seltene Ausnahme zu betrachten und auch kaum der höchste Punkt, an dem ein Tannenhäher je beobachtet wurde.

Unser Vogel brütet sehr früh im Jahr. Schon anfangs März, meist noch bei Schneebedeckung, beginnt er in tieferen Lagen mit dem Bau des Nestes. Dieses ist äußerlich einem Krähenest ähnlich und steht auf Nadelbäumen in nur 3—10 m Höhe, ganz nahe am Stamm auf stärkeren Ästen. Über dem aus gröberen Zweigen errichteten Unterbau enthält es als Wärmeschutz eine Schicht fest zusammengedrückter Bartflechten und eine weitere Schicht trockenen Holzmulms. Die oberste Lage aus dünnen Grashalmen, Moos und dergl. bildet eine weich ausgepolsterte Mulde, in welche die 3 bis 4 blaßgrünlichen, bläulichgrauen und grünlichbraun gefleckten Eier abgelegt werden.



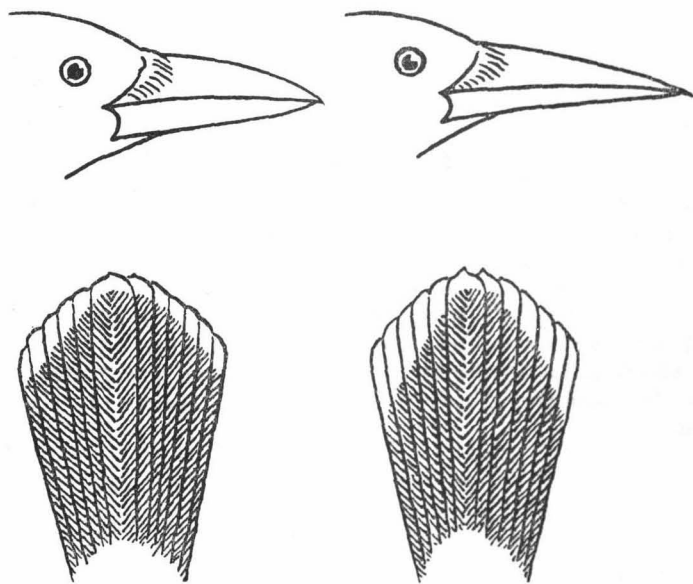
Murr
1958

In höheren Gebirgslagen schreitet unser Vogel erheblich später zur Brut. So sah ich ihn in ein und demselben Jahr (1936) am Königssee bereits am 31. Mai flügge Junge füttern, genau 1000 m höher beim Funtensee erst am 30. Juni einen Alten mit Futter zu Nest fliegen und 4 Tage später dann am selben Platz die ganze Familie vereint. Eine andere Familie mit noch ebenso unbehilflich fliegenden Jungvögeln traf ich dann einen Tag später in gleicher Höhe, zwischen Halsköpfl und Waldhütte. Die Jungen dieser beiden Paare hier oben waren also noch nicht weiter entwickelt als jene am Königssee einen Monat vorher.

Die Familien treiben sich dann in ihrem weiteren Brutbereich noch wochenlang herum. Aber viele erscheinen schon im Spätsommer, manche bereits in den letzten Julitagen in den tieferen Gebirgstälern, um hier den reifenden Walnüssen, Eicheln und Haselnüssen nachzugehen. Sie zeigen sich dann sehr vertraut und kommen ohne jede Scheu bis in die baumreicheren Viertel der Ortschaften, in die Gärten und Anlagen. Man kann da in 2—3 m Entfernung an einem Tannenhäher vorübergehen, ohne daß er abstreicht. Hierin gleicht er dem nordischen Seidenschwanz, *Bombycilla garrulus*. Nüsse und Eicheln verzehrt er nicht nur an Ort und Stelle, sondern legt sich davon auch Vorräte an, indem er sie unter Baumwurzeln, Fallaub u. dergl. in die Erde steckt, entweder an Ort und Stelle oder an einem entfernten verborgenen Platz, um sie später, oft erst nach Wochen und Monaten, wieder hervorzuholen. So plünderten die Tannenhäher im Garten meines Mitarbeiters G r i m m e r fast jedes Jahr die Haselsträucher und versteckten einen Teil der Nüsse an Ort und Stelle. Nachdem sich die Vögel dann wochenlang nicht mehr gezeigt hatten, wurden sie später wiederholt beim Wiederausgraben beobachtet, einmal erst am 23. April, also nach 5 Monaten! Oft genug freilich kehrt ein Vogel zu einem solchen Versteck nicht mehr zurück, so daß dann reife Nüsse im Boden keimen können. In den Alpen trägt auf diese Weise der Tannenhäher zur Erhaltung der Bestände der Zirbelkiefer bei. Eingehend berichtete über die Sammeltätigkeit O. S w a n b e r g. — Während so viele Tannenhäher ihre Brutreviere längst verlassen haben, streifen andere oft noch im Oktober in den zirbelreichen Hochlagen umher. Die große Masse aber scheint die Alpengebiete im Winter zu verlassen. Man sieht sie dann im Spätherbst einzeln oder in kleinen Trupps aus den Tälern nord- und nordwestwärts ziehen. Doch werden immer einzelne auch im Dezember, Januar und Februar in den Tälern gesehen. Sogar an einer versteckt angelegten Vogelfütterung in einem Wäldchen bei Reichenhall erschien im Winter 1954/55 regelmäßig „ein größerer gesprenkelter Vogel“, der nach der Beschreibung nichts anderes als ein Tannenhäher gewesen sein konnte. Alles in allem also dürfen wir den Tannenhäher der Alpen nicht als ausschließlichen Zugvogel ansehen. Vielleicht sind es nur die alten Männchen, die zurückbleiben, wie wir ähnliches auch von anderen Vogelarten kennen, z. B. von den Buchfinken. Ihn aber als „Zigeunervogel“ zu kennzeichnen, dürfte ebenfalls nicht das Richtige treffen.

Außerhalb der Alpen brütet der europäische Tannenhäher auch in allen ost- und süddeutschen Mittelgebirgen, im Harz, dem Thüringer Wald, im Fichtel- und Erzgebirge, vereinzelt auch im schlesischen Bergland, womit er den Anschluß an die Brutreviere in den Karpathen und den westlichen Balkangebirgen gewinnt, während die

ostpreußischen Brutplätze sich an die mehr oder weniger zusammenhängenden Areale in Polen, den russischen Ostseeprovinzen und Fennoskandien anschließen. Vom Frankenwald aus setzt sich das Brutgebiet mit Unterbrechungen in den Bayer- und Böhmerwald, in den Fränkischen und Schwäbischen Jura, den Schwarzwald und die Vogesen, den Schweizerischen und Französischen Jura fort. Neuerdings ist er als Brutvogel auch aus dem Spessart, der Rhön und dem höheren Hessischen Bergland bekanntgeworden, was auf eine Ausbreitungstendenz nach Westen hindeutet und wohl im Zusammenhang steht mit der forstwirtschaftlichen Bevorzugung der Fichte gegenüber den Laubholzarten. Alles in allem setzen sich die europäischen Brutareale gleich Inselketten von einem großen Festland aus fort, als welches wir das Brutgebiet des **sibirischen Tannenhähers**, *Nucifraga caryocatactes macrorhynchos* zu betrachten haben, welcher die nordöstlichen Gouvernements des europäischen Rußland, den nördlichen Ural und ganz Sibirien bis Korea bewohnt. Von unsrem Tannenhäher unterscheidet sich diese



Schnabel und Schwanz links des europäischen, rechts des sibirischen Tannenhähers

Rasse vor allem durch wesentlich längeren, schlankeren und spitzeren Schnabel, im übrigen nur durch den breiteren weißen Saum des Steuers. Die abweichende Schnabelform entspricht der dünneren Schale der sibirischen Zirbelnüsse. Die Unterscheidung der beiden Rassen ist im Freien nicht leicht und nur unter günstigen Umständen bei einiger Erfahrung möglich.

Der sibirische Tannenhäher besucht uns nicht jedes Jahr; von Zeit zu Zeit aber, durchschnittlich alle 5—6 Jahre, finden im Herbst Masseneinfälle statt, bei denen dann die Vögel das ganze Land überfluten und allenthalben durch ihre Häufigkeit und geringe Scheu auffallen. In solch ausgesprochenen Invasionsjahren gelangen sie über

Mitteleuropa hinaus bis Frankreich, zuweilen sogar bis England. Die letzte Invasion in Bayern fand 1954 statt. Ein augenfälliger Rückzug im Frühjahr ist jedoch selten festgestellt worden. Viele scheinen im Winterquartier umzukommen („Totwandern“), vielleicht geht auch ein Teil durch „Mischehen“ in der dickschnäbligen europäischen Rasse auf. In Norddeutschland hat der Sibirier vermutlich schon wiederholt gebrütet; für Bayern gelang der erste einwandfreie Nachweis dem hochverdienten Faunisten Wüst nach der letzten Invasion 1955 mit der Feststellung einer erfolgreichen Brut in Gröbenzell bei München.

So erweist sich der Tannenhäher innerhalb unserer Vogelwelt durch seine Verbreitungsverhältnisse, seine Wanderungen und seine besonderen Lebensgewohnheiten als eine interessante, durchaus nicht alltägliche Erscheinung.

Literatur

- Corti, U. A.: Bergvögel. Bern 1935.
- Gauckler, K.: Nachtigall und Tannenhäher in Franken. Vogelw. 3, 1953.
- Gebhardt, L., und Sunkel, W.: Die Vögel Hessens. Frankfurt a. M. 1954.
- Grimmer, R.: Tannenhäher am Haselnußversteck. Vogelw. 6, 1954.
- Murr, F.: Vögel und Pflanzenwelt des Naturschutzgebietes Berchtesgaden. Dies. Jahrb. 5, 1933.
- Stadler, H.: Die Stimmen der Alpenvögel. Ber. Ver. Schles. Orn. 13, 1, 1927.
- Steinfatt, O.: Beobachtungen über den Tannenhäher, besonders über seine Jungenpflege. Orn. Monatsber. 52, 1944.
- Sunkel, W.: Tannenhäher im hessischen Werratal. Mitt. Vogelw. 11, 1911.
- Tannenhäher in Hessen. Orn. Monatsber. 28, 1920.
- Tannenhäher in der Rhön. Ebenda 49, 1941 und Vogelring 4, 1932 und 21, 1952.
- Swanberg, O.: Proc. of the Xth Intern. Orn. Congr., Uppsala 1950.
- Walde und Neugebauer: Tiroler Vogelbuch. Innsbruck 1936.
- Wüst, W.: Sibirischer Tannenhäher bei München brütend. Orn. Mitt. 7, 1955.
- Ferner die allgemeinen Vogelwerke von Brehm, Hartert, Naumann und Niethammer.

Vom Kampfe des Waldes und der Verbreitung alpiner Pflanzen

Von *Erwin Aichinger*, Klagenfurt

Es ist überaus erfreulich, daß der Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere in seinem Jahrbuch immer wieder Fragen des Waldes behandelt. Damit wird dem Leser nicht nur das Wesen des Waldes nähergebracht und die Erkenntnis vermittelt, wie sehr der Wald unsere Siedlungen vor Hochwassermuren und Lawinen schützt, sondern er lernt auch die Wechselbeziehungen zwischen Wald und alpinen Vegetation kennen.

So wie im niederschlagsarmen Klimagebiet die Vegetation von den fast niederschlagslosen zu niederschlagsreicheren Gebieten eine Änderung erfährt und im Übergang der Wüsten in Steppen und Steppenbuschwälder ihren Ausdruck findet, so gehen im warmen ozeanisch beeinflussten Klimagebiet, ausgehend vom Mittelmeergebiet, mit zunehmender Kühle und Luftfeuchtigkeit die immergrünen Hartlaubgehölze in Eichen-Fallaubwälder und nach oben zu in Rotbuchen-Tannen-Mischwälder über. Schließlich klingen in den Alpen die Rotbuchenwälder in Lärchen-Fichten-Wälder, in voralpine Buschwälder und letztlich in alpine Zwergstrauchheiden und alpine Rasengesellschaften aus.

Daraus erfahren wir, daß sich im warmen Klimagebiet mit geringen Niederschlägen in der gürtelförmigen Anordnung von Wüste über Steppe zum Steppenbuschwald der Wald erst dann durchsetzt, wenn er seinen höheren Wasserbedarf befriedigen kann. Ebenso kann sich im Abstieg von der alpinen in die voralpine Stufe in der gürtelförmigen Anordnung vom vegetationsoffenen Boden über alpine Rasen, alpine Zwergstrauchheiden und Buschwälder der Wald auch erst dann durchsetzen, wenn der Wasserhaushalt ausreichend ist. Letztere Gliederung erklärt sich daraus, daß einerseits die hochstämmigen Bäume aus dem lange gefrorenen, kalten Boden sich nicht mehr hinreichend mit Wasser versorgen können und andererseits der Wind in diesen hohen Lagen die Wasserverdunstung erheblich erhöht.

Der Wald stellt also an seinen Wasserhaushalt erheblich größere Ansprüche als Heiden und Rasengesellschaften und ist daher in seinem unteren und oberen Grenzgebiet sehr labil. Wird der voralpine Nadelwald an seiner oberen Grenze niedergeschlagen und durch unregelmäßigen extensiven Weidebetrieb der Wind- und Wasserosion der Weg bereitet, dann dringen die voralpinen Buschwälder, die alpinen Zwergstrauchheiden und Rasengesellschaften konkurrenzlos von oben in das Gebiet des ehemaligen voralpinen Nadelwaldes ein. Wir haben es also im Grenzgebiete des Waldes mit einem Kampfgebiet zu tun, in dem es von entscheidender Bedeutung ist, ob sich der Mensch mit seiner Weidewirtschaft, seiner Jagd und mit seinen forstwirtschaftlichen Maßnahmen auf die Seite des Waldes oder gegen den Wald stellt.

Wird der voralpine Rotbuchen-Tannen-Fichten-Mischwald niedergeschlagen und seine Wiederbewaldung durch unregelmäßigen extensiven Weidebetrieb, also Weideraubwirtschaft, aufgehalten, so dringt der voralpine Lärchen-Fichtenwald, ja auch der Latschenbuschwald (*Pinetum Mugi*) von oben herab in das Klimagebiet der oberen kühlen Rotbuchenstufe.

Wird aber der Rotbuchen-Tannenwald wärmerer tieferer Lagen geschlagen und der Wasserhaushalt durch unregelmäßigen Weidebetrieb, Abtrieb der Stockausschläge und Streunutzung herabgesetzt, so dringt sekundär wieder die Eiche ein, welche den herabgesetzten Wasserhaushalt besser ertragen kann und schon ehemals die Waldentwicklung zum Rotbuchen-Mischwald eingeleitet hat, aber später als Lichtholzart von Rotbuche und Tanne zurückgedrängt wurde.

Auch im ariden Klimagebiet dringt die Steppe vor, wenn Brand- und Weideraubwirtschaft und Abtrieb der Ausschläge den Boden austrocknen und den ohnehin geringen Wasserhaushalt herabsetzen.

Diese Erkenntnis ist für uns schon darum so wichtig, weil wir daraus folgendes entnehmen können: Wenn der wirtschaftende Mensch in der oberen Waldstufe durch seine waldverwüstenden Eingriffe den Wasserhaushalt herabsetzt, dann bedarf es keiner angenommenen Zeit der Klimaverschlechterung, um der alpinen Vegetation die Möglichkeit zu bieten, in das Klimagebiet der voralpinen Nadelwaldstufe vorzudringen oder es dem Lärchen-Fichtenwald zu ermöglichen, in die Obere kühle Laubwaldstufe einzuwandern. Nach waldverwüstenden Eingriffen bedarf es auch keiner angenommenen Wärmezeit, um den Eichen-Mischwald in das warme untere Buchen-klimagebiet eindringen zu lassen.

Ich möchte dies besonders darum anführen, weil jede Veränderung der oberen Waldgrenze immer wieder mit einer Änderung des Großklimas erklärt wird. Selbst verantwortliche Kreise unserer Schulen sind sich nicht voll bewußt, daß auch waldverwüstende Eingriffe die obere Waldgrenze herabsetzen bzw. pflegliche Wirtschaft diese wieder höher rückt.

Wir erfahren also, daß unter denselben Klimaverhältnissen, bedingt durch Herabsetzung des Wasserhaushaltes infolge waldverwüstender Eingriffe die Pflanzen der Alpenstufe nach unten in die Voralpenstufe, die Pflanzen der Voralpenstufe nach unten in das Gebiet der kühlen Oberen Rotbuchenstufe und die Pflanzen des Eichen-Mischwaldes nach oben in das Gebiet der warmen Unteren Rotbuchenstufe eindringen können. Darüber hinaus erfahren wir aber auch, daß während derselben Klimazeiten, in denen die alpinen Pflanzen, bedingt durch waldverwüstende Eingriffe, in das Waldgebiet von oben herabsteigen können, die Steppenpflanzen, ebenfalls bedingt durch waldverwüstende Eingriffe, von unten nach oben in die xerophytischen Eichen-Mischwälder vordringen.

Die waldverwüstenden Eingriffe des wirtschaftenden Menschen ersetzen damit gewissermaßen im oberen Kampfgürtel des Waldes ein waldfeindliches Klima, während dieselben Eingriffe im unteren Kampfgürtel des Waldes den Einbruch eines wärmeren, niederschlagsärmeren Klimas ersetzen.



Abb. 1 Weißseggen- (*Carex alba*-) reicher Fichtenwald auf alten Bergsturzböden der Schütt

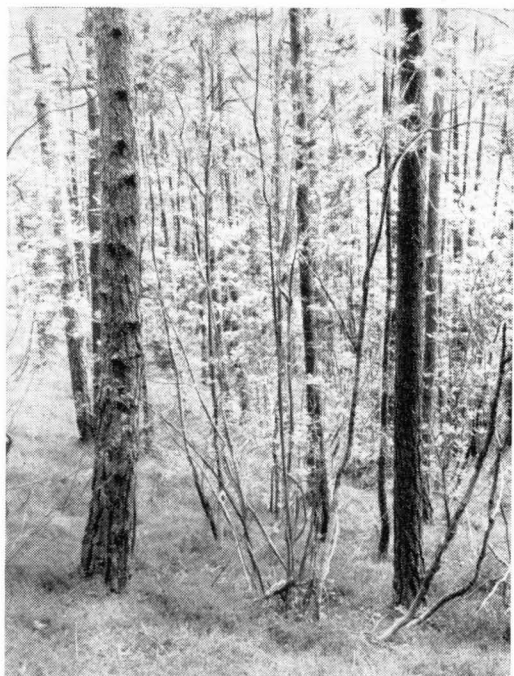


Abb. 2 *Pinus silvestris* ist im *Fraxinus-ornus*- (*Mannaeschen*-) Bestand hochgekommen



Abb. 3 *Erica carnea*-reicher *Pinus-silvestris*-Wald



Abb. 4 Rest eines *Sorbus Aria*-reichen Schwarzkieferwaldes hält sich am Rande eines jungen Schuttmantels



Abb. 5 *Erica carnea*-reicher Schwarzkiefernwald (*Pinetum nigrae ericosum carneae*) besiedelt die sonnig gelegenen, sehr wasserdurchlässigen, trockenen, warmen, alten Schuttmantelböden als Dauergesellschaft

Diese Überlegungen sollen uns zur Überzeugung bringen, daß die waldverwüstenden Eingriffe, wie Kahlschlag, Rodung, Brand, Abhieb der Ausschläge, Streunutzung, Weideraubwirtschaft u. a., den Wasserhaushalt herabsetzen und die erhöhte Bodentrockenheit bzw. die höhere Wasserverdunstung arides bzw. alpines Klima ersetzen können.

Aber nicht nur die waldverwüstenden Eingriffe des Menschen bieten der alpinen Pflanzenwelt die Möglichkeit, in das klimatische Waldgebiet einzudringen, sondern auch die Faktoren des Bodens und des Reliefs. Also müssen wir besonders folgende Kampfgebiete des Waldes unterscheiden:

1. an seiner oberen Grenze,
2. auf jungen Bergsturzböden,
3. auf Schuttmänteln,
4. auf Schuttkegeln am Ausgang von Gräben,
5. auf trockenen, wasserdurchlässigen Grobgeröllböden im Überschwemmungsgebiet unserer Bäche und Flüsse,
6. auf Frostböden,
7. auf luftarmen Böden mit stagnierender Nässe in der Verlandung von Seen und Teichen,
8. auf steilen Felsen und Hängen, wo sich Feinerde nicht halten kann, also im reliefbedingten Kampfgebiet des Waldes.

In alle diese voralpinen Kampfgebiete des Waldes vermögen alpine Pflanzen einzudringen und sich zu halten, wenn der Wald nicht aufkommen bzw. nicht geschlossen den Boden bedecken kann.

1. Das klimatisch bedingte Kampfgebiet des Waldes an seiner oberen Grenze

Dieses Gebiet ist überaus labil, und wir haben es im Gebiete der bodenbasischen Alpen mit anderen alpinen Pflanzen zu tun als im Gebiete der bodensauerer silikatischen Urgebirgsalpen. Im Kalkgebirge dringen in windausgesetzter Lage (um einige zu nennen) Pflanzen des Polsterseggenrasens (*Caricetum firmae*), in windgeschützter sonniger Lage Pflanzen der Blaugrashalde (*Seslerieto-Semperviretum*) und in schattiger, schneereicher, feuchter Lage Pflanzen des Rostbraunen Seggen-Bestandes (*Caricetum ferruginei*) nach Vernichtung des Waldes vor.

Haben diese alpinen Pflanzen das ehemalige Waldgebiet erobert, dann ist es wohl überaus schwer, in absehbarer Zeit diese Gebiete wieder für den Wald zurückzugewinnen.

Im silikatischen Urgebirge dringen in windausgesetzter Lage die Pflanzen des Krummseggenrasens (*Caricetum curvulae*), in windgeschützter sonniger Lage die Pflanzen des Buntschwingelrasens (*Festucetum variae*) und in schattiger, schneereicher, feuchter Lage die Pflanzen des Bestandes der Braunen Hainsimse (*Luzuletum spadiceae*) nach Vernichtung des Waldes vor.

Neben diesen Rasengesellschaften dringen auch verschiedene Zwergstrauchheiden in das verwüstete Waldgebiet sekundär ein, so in Gebieten mit dolomitischem und

kalkigem Grundgestein die Erica-Heide (*Ericetum carneae*), die Zwergalpenrosen-Heide (*Rhodothamnium Chamaecisti*), die Wimperialpenrosen-Heide (*Rhodoretum hirsuti*) und im silikatischen Urgebirge oder dort, wo der ehemalige Waldbestand eine saure den basischen Boden isolierende Rohhumusschicht aufgebaut hat, die Gems-Heide (*Loiseleurietum procumbentis*), die Moorheidelbeer-Heide (*Vaccinietum uliginosi*), die Krähenbeeren-Heide (*Empetretum hermaphroditi*), die Heidekraut-Heide (*Calluna vulgaris*), die Rostalpenrosen-Heide (*Rhodoretum ferruginei*) von oben in das verwüstete Waldgebiet sekundär ein.

Dabei zeigt es sich immer wieder, daß sich diese Pflanzen der verschiedenen Rasengesellschaften und Zwergstrauchheiden in Anpassung an die reliefbedingten Umweltverhältnisse mosaikartig ansiedeln. In windausgesetzten Lagen enthalten sie noch einen hohen Anteil an Windflechten. Wenn da und dort mosaikartig durch Winderosion der vom Bestandesabfall des Waldes über basischer Unterlage aufgebaute Rohhumusboden weggefeigt wurde, dann kommt es vielfach zu einer völligen Durchdringung azidiphiler und basiphiler Arten.

Einen ganz besonders großen Flächenanteil nimmt im Kampfgebiet des Waldes der azidiphile Bürstlingsrasen (*Nardetum strictae*) ein, welcher sein Dasein dem sauren Rohhumusboden und der negativen Auslese durch Weidenutzung verdankt.

2. Das Kampfgebiet des Waldes auf jungen Bergsturzböden

Die Bewaldung erfolgt hier um so langsamer, je ungünstiger die Klima- und Bodenverhältnisse sind. So sehen wir, daß der letzte große Bergsturz am Südfuß der Villacher Alpe, der anlässlich des gewaltigen Erdbebens im Jahre 1348, also vor mehr als 600 Jahren niederging, erst eine ganz dürrtige Besiedelung eines vegetationsoffenen Rotföhren-Schwarzföhren-Mischwaldes aufweist, in deren Strauchschicht die Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*), die Gemeine Steinmispel (*Cotoneaster integerrima*), die Filzige Steinmispel (*Cotoneaster tomentosa*), der Mehlbeerbaum (*Sorbus aria*) vertreten sind, begleitet von einer großen Anzahl alpiner Arten, so insbesondere: Silberwurz (*Dryas octopetala*), Felsen-Kugelschötchen (*Kernera saxatilis*), Stengel-Fingerkraut (*Potentilla caulescens*), Zwerg-Kreuzdorn (*Rhamnus pumila*), Alpen-Bergminze (*Calamintha alpina*), Herzblättrige Kugelblume (*Globularia cordifolia*), Zwerg-Alpenrose (*Rhodothamnus chamaecistus*), Wimper-Alpenrose (*Rhododendron hirsutum*), Aurikel (*Primula auricula*), Felsen-Baldrian (*Valeriana saxatilis*), Strauß-Glockenblume (*Campanula thyrsoides*), Weißer Speik (*Achillea Clavennae*), Polstersegge (*Carex firma*), Stachelspitzige Segge (*Carex mucronata*), Flaumiges Steinröschen (*Daphne cneorum*), Kahles Steinröschen (*Daphne striata*), Alpen-Seidelbast (*Daphne alpina*), Fiederblättriges Veilchen (*Viola pinnata*).

Der große Bergsturz im Unteren Loiblgebiet, der ebenfalls im Jahre 1348 erfolgte, besitzt einen ähnlichen Vegetationsaufbau, nur wird die lockere Baumschicht von der Schwarzföhre (*Pinus nigra*) beherrscht.

Alle diese alpinen Arten verdanken ihr Vorkommen dem offenen, wasserdurchlässigen, humusarmen, basischen Boden. Erst dann, wenn der Boden durch den



Abb. 6 Schwarzkiefer im jungen Bergsturzgebiet der Schütt

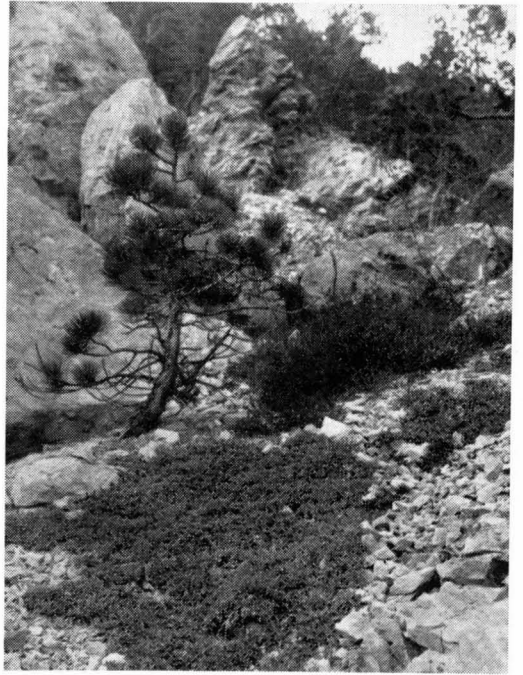


Abb. 7 Schwarzkiefer und Silberwurz besiedeln jungen Bergsturzboden

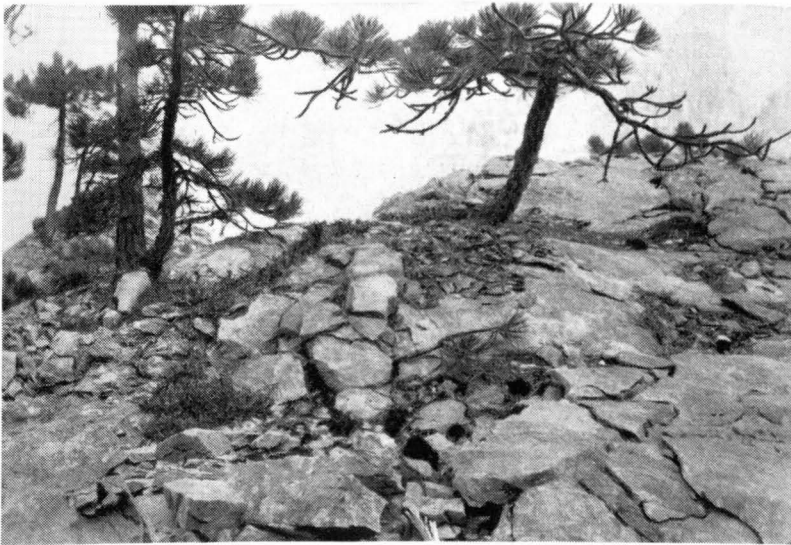


Abb. 8 Schwarzkiefern besiedeln herabgestürzten Felsblock



Abb. 9 Bestand von *Salix glabra* breitet sich auf einem durch *Petasites paradoxus* gefestigten Schuttmantel aus



Abb. 10 *Erica carnea* kommt von oben in den darunter liegenden Silberwurzbestand (*Dryadetum octopetalae*)



Abb. 11 Silberwurz (*Dryas octopetala*) als Erstbesiedler

Abb. 12 Blaugras-reicher (*Sesleria varia*) Schwarzkiefernwald auf wind-
ausgesetztem Rücken im Bergsturz-
gebiet der Schütt

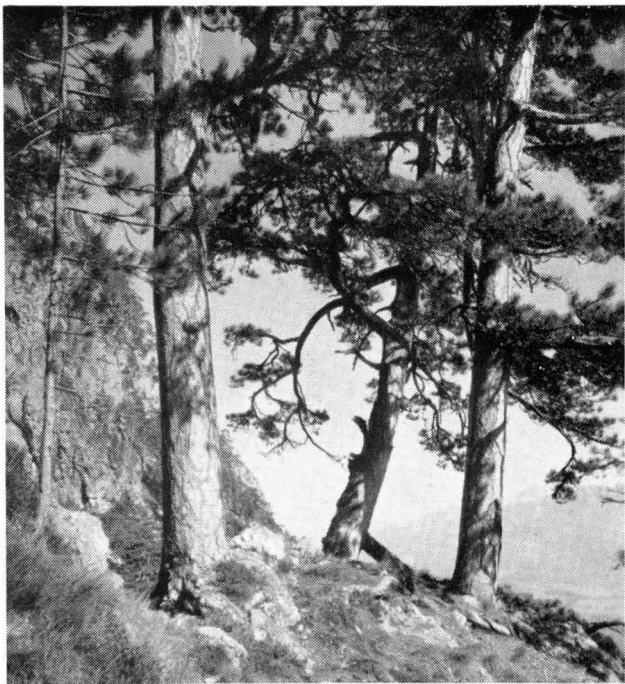


Abb. 13 Schwarzkiefern-Dauergesellschaft auf sonnig gelegenen Steilhängen der
Villacher Alpe

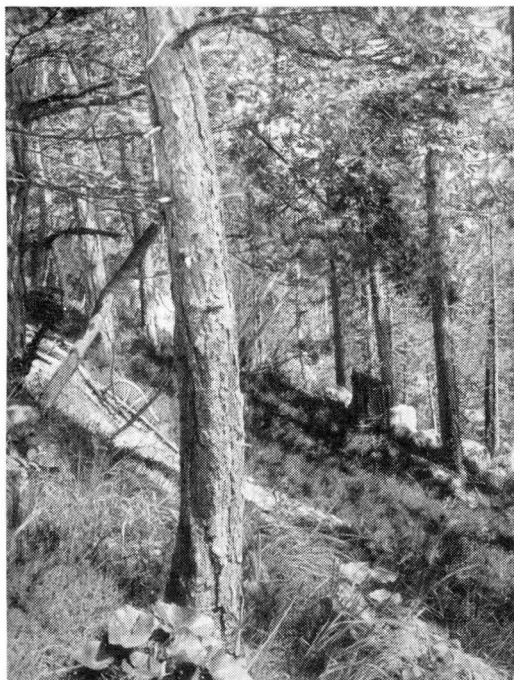


Abb. 14 *Pinus silvestris*, *P.-nigra*-Bestand im Schneepestwurz-reichen *Erica-carnea*-Bestand aufgekommen

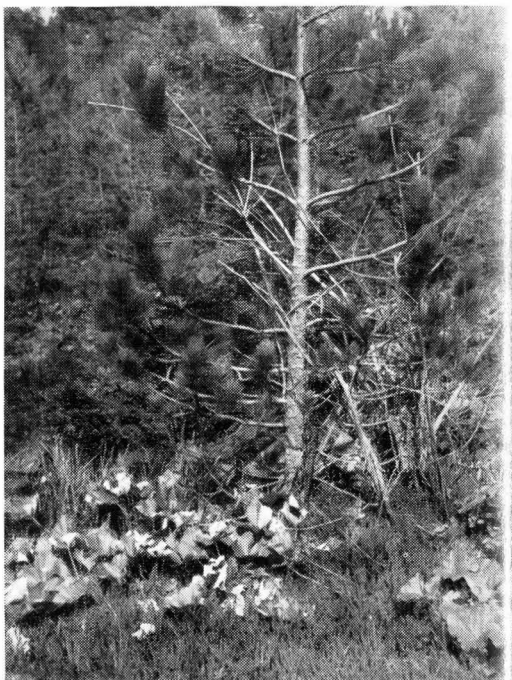


Abb. 15 *Pinus nigra* kommt im Schneepestwurz-reichen *Erica-carnea*-Bestand auf



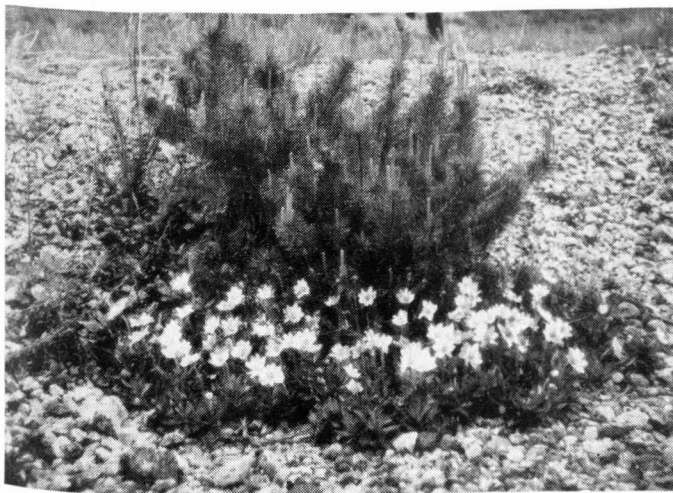
Abb. 16 Bodenaufschluß eines Schuttkegels der immer wieder bewachsen und dann wieder vermurt wurde



Abb. 17 Junger Bergsturzboden vom *Erica carnea*-reichen *Pinus-silvestris*-Wald besiedelt



*Abb. 18 Platanthera bifolia
im Erica-carnea-Bestand*



*Abb. 19 Rotföhre kommt im
Bestand von Dryas octopetala auf*



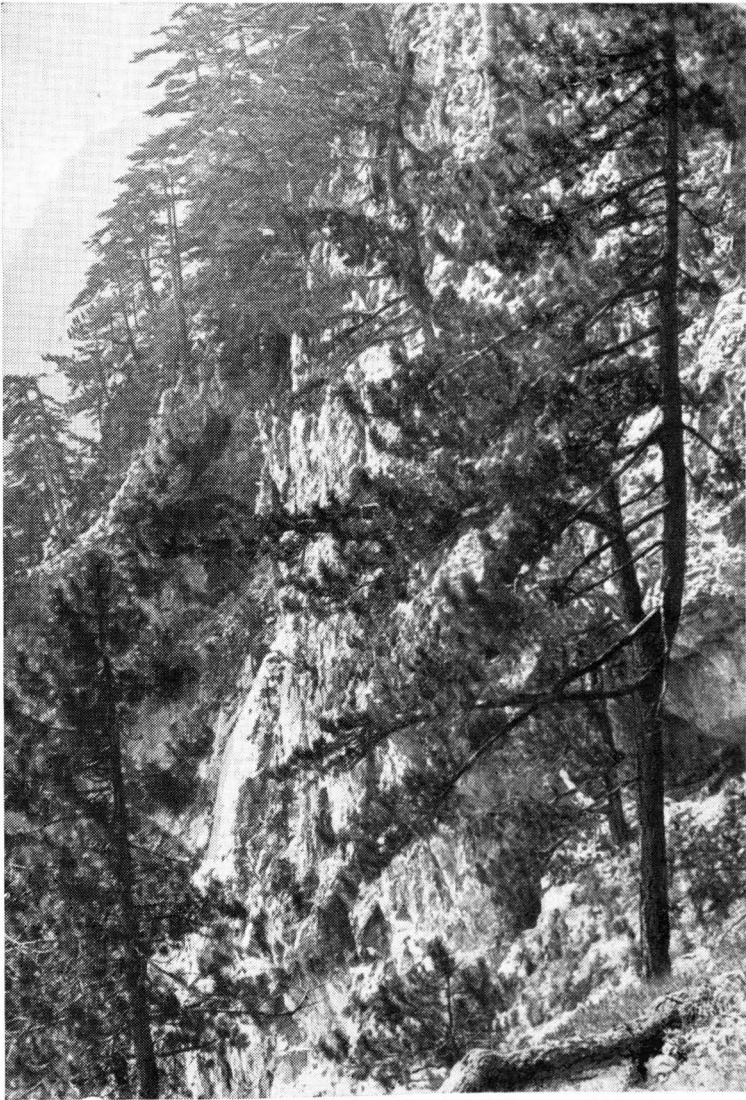
Abb. 20 Horst vom Silberhaarigen Rauhgras (*Lasia-grostis Calamagrostis* = *Achnatherum Calamagrostis*). Seine Horste besiedeln in der Unteren Laubwaldstufe warme Geröllhalden, steinige Anbrüche und Flußkies. Sie vermögen sehr bewegliches Grob- und Feingeröll als Pioniere zu besiedeln und können sich durch reichliche Ankerwurzeln im stark beweglichen Gerölle festhalten und dieses stauen



Abb. 21 Die Gesellschaft des Silberhaarigen Rauhgrases (*Achnatheretum Calamagrostidis*) ist für die Besiedlung von sonnig gelegenen warmen Geröllhängen der Unteren Laufstufe sehr bezeichnend



Abb. 22 Weißseggen- (*Carex alba*-) reicher Schneerosenbestand (*Helleborus niger*) auf altem Bergsturzboden



*Abb. 25 Schwarzkiefern- (*Pinus nigra*-) Dauergesellschaft in den Steilwänden der Villacher Alpe*



Abb. 26 Schwarzkiefern besiedeln das junge Bergsturzgebiet der Schütt

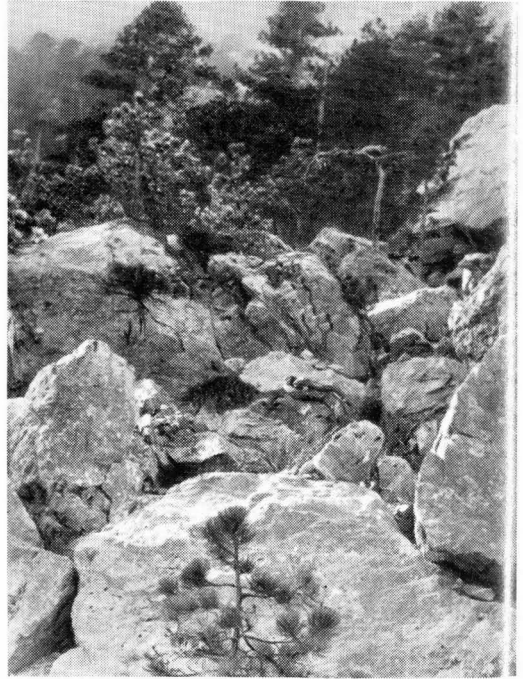


Abb. 27 Schwarzkiefern besiedeln das junge Bergsturzgebiet der Schütt



Abb. 28 Schwarzkiefern besiedeln Bergsturzboden der jungen Schütt

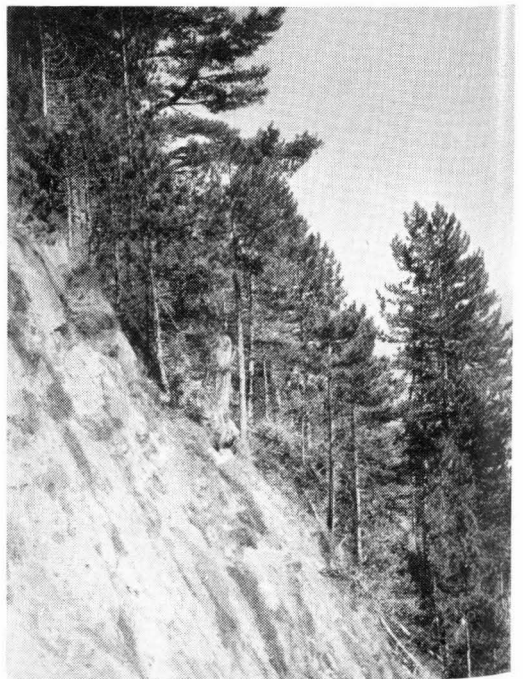


Abb. 29 Schwarzkiefern-Dauergesellschaft auf sonnig gelegenen Steilhängen der Villacher Alpe

Bestandesabfall eine höhere Humusschicht aufbauen konnte und damit anspruchsvolleren Arten Lebensbedingungen bieten kann, bedeckt ein geschlossener *Erica-carnea*-reicher Föhrenwald den Boden. Mit Bestandesschluß, insbesondere völliger Bedeckung des Bodens, werden die alpinen Arten, welche im vegetationsoffenen Boden fast konkurrenzlose Lebensbedingungen gefunden hatten, zurückgedrängt und müssen ihr Areal aufgeben.

Der Anblick dieses erst 600 Jahre alten, humusarmen, vegetationsoffenen Bergsturzbodens sollte das Verantwortungsgefühl der Bevölkerungskreise heben, denen unsere Böden anvertraut sind, denn selbst in den 600 Jahren kann sich unter diesen Umweltbedingungen noch kein ackerfähiger oder forstlich nutzbarer Boden aufbauen. Es bedarf vieler tausende Jahre, ehe ein steriler Bergsturzboden der Bodenkultur dienen kann.

3. Kampfgebiet des Waldes auf Schuttmänteln

Auch diese Böden, die meist mehr oder weniger von senkrechten Felswänden eingesäumt sind, besitzen einen sehr ungünstigen Wasserhaushalt und bewalden sich sehr, sehr langsam, zumal der bewegliche Schutt erst durch schuttstauende und -haltende Pflanzen gefestigt werden muß. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß auch diese Örtlichkeiten lange vegetationsoffen bleiben und den alpinen Pflanzen bis tief in die Waldstufe Lebensmöglichkeiten bieten. So treffen wir auf bodenbasischen Schuttmänteln mitten in der Laubwaldstufe in warmer sonniger, schneearmer Lage das Rauhgras (*Achnatherum Calamagrostis*) vielfach begleitet vom Rosmarin-Weidenröschen (*Epilobium Dodonaei*), Silberhafer (*Trisetum argenteum*), Alpen-Leimkraut (*Silene Wildenowii*) und anderen schuttbewohnenden Pflanzen.

Auf durchfeuchtetem Kalkgeröll der Waldstufe treffen wir Schild-Ampfer (*Rumex scutatus*), Schlaffer Schwingel (*Festuca laxa*), Augenwurz (*Athamanta cretensis*), Alpen-Leimkraut (*Linaria alpina*), Kleines Rispengras (*Poa minor*), Bürstensimse (*Juncus monanthos*), Berg-Baldrian (*Valeriana montana*), Kalkfarn (*Dryopteris Robertiana*), Alpen-Strahlensame (*Heliosperma alpestre*), Brillenschötchen (*Biscutella laevigata*), Gelbes Mänderle (*Paederota lutea*) und in höheren Lagen die Schnee-Pestwurz (*Petasites paradoxus*).

In höheren Lagen der Nadelwaldstufe im Gebiete der Karawanken treffen wir im basischen Geröllboden z. B.: Rundblättriges Pfennigkraut (*Thlaspi rotundifolium*), Kärntner Hornkraut (*Cerastium carinthiacum*), Alpen-Nabelniere (*Moehringia ciliata*), Bastard-Hahnenfuß (*Ranunculus hybridus*), Schwarze Schafgarbe (*Achillea atrata*), Alpen-Gemskresse (*Hutchinsia alpina*), Illyrischer Alpen-Mohn (*Papaver Kernerii*), Alpen-Steinkraut (*Alyssum ovirense*), Österreichische Miere (*Minuartia austriaca*) und in sehr schneereicher Lage mit kurzer Vegetationszeit den Verlängerten Baldrian (*Valeriana elongata*), Hohenwarts Steinbrech (*Saxifraga Hohenwartii*).

In letzteren Gebieten vermag der Nadelwald kaum mehr aufzukommen, weil er immer wieder dem Schneeschimmelpilz (*Herpotrichia nigra*) unterliegt.

Auf silikatischen Schuttmänteln mitten in der Waldstufe treffen wir im humusarmen, durchfeuchteten Ruhschutt den Nierenblättrigen Säuerling (*Oxyria digyna*), die kriechende Nelkenwurz (*Geum reptans*), in schattiger Lage oft begleitet von der Braunen Hainsimse (*Luzula spadicea*).

4. Kampfgebiet des Waldes auf Schuttkegeln am Ausgang von Gräben

Die Bewaldung der Schuttkegel hängt von ihrer Umwelt ab. Liegen diese im niederschlagsarmen Gebiete der Zentralalpen und besitzen einen wasserdurchlässigen, tonarmen Boden, in dem das Grundwasser kapillar nicht aufsteigen kann, dann erfolgt die Bewaldung um vieles langsamer als dort, wo die Schuttkegel im luftfeuchten Klimagebiet liegen und einen guten Wasser- und Nährstoffhaushalt besitzen. So ist es zu verstehen, daß junge Schuttkegelböden mit tonarmen dolomitischen Kiesböden einen viel höheren Anteil an alpinen Arten besitzen als ältere Schuttkegelböden mit besserem Wasserhaushalt. Für die Besiedelung der Schuttkegel ist besonders bezeichnend, daß sie in größeren Abständen immer wieder übermurt werden und daher in Anschnitten meist viele begrabene Humushorizonte aufweisen. Je nach Wasserdurchlässigkeit des Bodens, seiner physikalisch-chemischen Beschaffenheit und örtlichen Lage werden sich immer wieder verschiedene alpine Arten auf den Schuttkegeln zusammenfinden.

Auf solchen wasserdurchlässigen Schuttkegelböden treffen wir vielfach neben dem Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides*), der deutschen Birtze (*Myricaria germanica*), dem Knorpellattich (*Chondrilla prenanthoides*), die wir im Sinne Hermann Meusels (1943) zu den eurasisch-kontinentalen Gebirgsalluvionen-Elementen stellen können, viele alpine Arten, z. B. die Silberwurz (*Dryas octopetala*), das Graselnelkenblättrige Habichtskraut (*Hieracium staticifolium*), die Kleine Glockenblume (*Campanula cochleariifolia*), den Dreizähligen Augentrost (*Euphrasia tricuspidata*), das Alpen-Leimkraut (*Silene Wildenowii*), den Silberhafer (*Trisetum argenteum*), den Gezähnten Moosfarn (*Selaginella selaginoides*), den Schweizer Moosfarn (*Selaginella helvetica*), die Alpen-Bergminze (*Calamintha alpina*), die Herzblättrige Kugelblume (*Globularia cordifolia*), das Bärenkraut (*Senecio abrontanifolius*), die Schneepestwurz (*Petasites paradoxus*), die Legföhre (*Pinus Mugo*) und andere.

5. Das Kampfgebiet des Waldes auf trockenen, wasserdurchlässigen Grobgeröllböden im Überschwemmungsgebiet unserer Bäche und Flüsse

Auch in diesem Raume treffen wir um so mehr alpine Arten an, je ungünstiger die Umweltbedingungen sind. Jedenfalls treffen wir in den Überschwemmungsgebieten mit sehr trockenen, wasserdurchlässigen Böden, in denen das Wasser kapillar nicht aufsteigen kann, mehr alpine Pflanzen an, als in Gebieten, die frische, nährstoffreiche Böden besitzen und sich daher trotz Überschwemmung immer wieder rasch bewalden. Wie im Gebiete der Schuttkegel sehen wir auch hier, daß die Verbreitung alpiner Pflanzen wesentlich von der Möglichkeit der Bewaldung abhängt.

Abb. 30 Dieses Gebiet liegt im Klimagebiet des Waldes. Steile Felsflanken, junge Schuttmäntel und Bergstürze verhindern die völlige Bewaldung.

Hubert Leischner, Klagenfurt

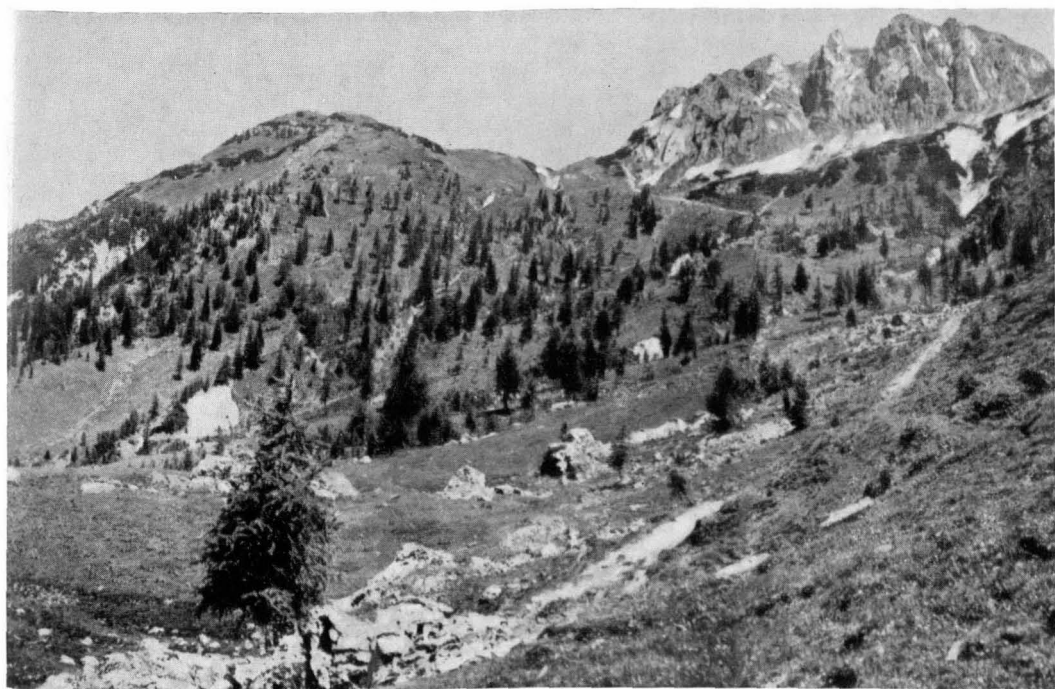
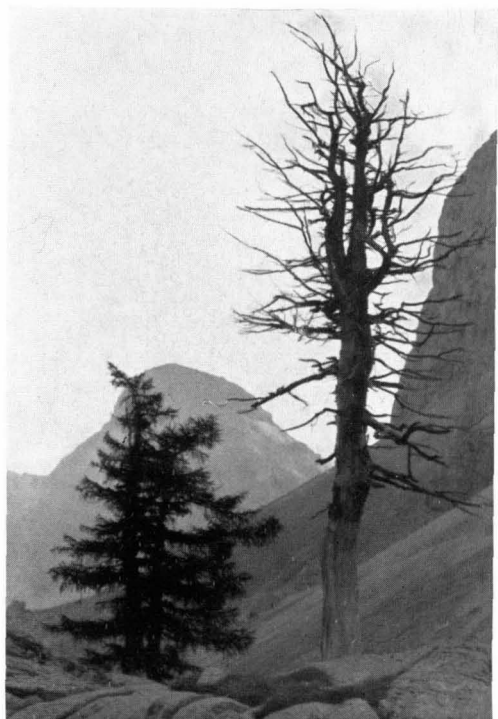


Abb. 31 Watschiger Alpe am Fuße des Gartner Kofels im Kampfgürtel des Waldes. Ing. Fritz von Orel, Klagenfurt



Hubert Leischner, Klagenfurt

Abb. 32 *Aquilegia Einseleana* F. W. Schultz in 600 m Höhe auf Schuttmantel im Rotbuchenklimagebiet



Prof. Fritz Turnowsky, Klagenfurt

Abb. 33 *Wulfenia carinthiaca* Jacq.



Abb. 34 *Campanula Zoisii* Wulf. Auf Dolomittfels in 600 m Seehöhe

Hubert Leischner, Klagenfurt

Die Aufnahmen 1—29 stammen aus dem Bildarchiv des Institutes für angewandte Pflanzensoziologie Klagenfurt/Kärnten

6. Das Kampfgebiet des Waldes auf Frostböden

Auf Frostböden treffen wir mitten im Nadelwaldgebiet, aber auch im Laubwaldgebiet immer wieder Refugien alpiner Pflanzen an. Meist handelt es sich hier um Geröllböden, die in Verbindung mit Höhlen stehen oder von Kaltluft durchströmt werden, so daß sich weit in den Sommer hinein Eislagen bis nahe an die Oberfläche erhalten.

7. Das Kampfgebiet des Waldes auf luftarmen Böden mit stagnierender Nässe in der Verlandung von Seen und Teichen

Hier zeigt es sich ebenfalls, daß alpine Arten in der Waldstufe erst dann in der Verlandung stehender Gewässer aufkommen können, wenn die Bewaldung wesentlich erschwert ist. Während auf wasserdurchlässigen Böden der Bergstürze, der Schuttmäntel, der Schuttkegel und der Überschwemmungsgebiete unserer Bäche und Flüsse die Bewaldung nur sehr langsam erfolgt, weil der Wasserhaushalt vielfach nicht hinreicht, so verläuft die Bewaldung grundwassernaher Böden in der Verlandung stehender Gewässer darum langsam, weil diesen Böden die für die Bewaldung so notwendige tiefreichende Bodendurchlüftung fehlt, und zwar erreichen wir die Bewaldung um so langsamer, je ärmer die stehenden Gewässer an Mineralstoffen sind.

Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß wir in der Verlandungsserie, welche zum Hochmoor und weiter zum Hochmoorwald führt, eine große Anzahl alpiner Arten antreffen, während wir diese in der Verlandungsserie, welche über den Großseggenbestand und Faulbaum (*Rhamnus Frangula*), Grau-Weiden-Buschwald (*Salix cinerea*) zum Schwarzerlenwald (*Alnetum glutinosae paludosum*) führt, kaum antreffen.

Als alpine Arten der Hochmoorserie können wir z. B. hinausstellen: Scheuchzers Wollgras (*Eriophorum Scheuchzeri*), Alpen-Haarinse (*Trichophorum alpinum*), Zwergbirke (*Betula nana*), Gamsheide (*Loiseleuria procumbens*), Rostalpenrose (*Rhododendron ferrugineum*), Legföhre (*Pinus Mugo*).

8. Kampfgebiet des Waldes auf steilen Felsen und Hängen, wo sich Feinerde nicht halten kann, also im reliefbedingten Gebiet

Die Relieffaktoren haben für die Erhaltung alpiner Arten in tiefen Lagen ebenfalls allergrößte Bedeutung. Dies ist verständlich; denn ist das Gelände so steil, daß sich die Feinerde nicht halten kann, dann wird die Bewaldung unterbleiben oder nur in humushältigen feuchten Felsspalten erfolgen. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß die alpinen Pflanzen in solchen Felspartien, die nicht oder nur dürftig bewaldet werden, ein Refugium finden. Besonders häufig treffen wir alpine Pflanzen in der Waldstufe auf dolomitischen Fels an, in dem es keine wasser- und humushältigen Spalten gibt. Der Dolomitmels bricht infolge seiner eigenartigen Verwitterung immer wieder zusammen und unterbindet damit in steilen Felspartien jede Humusauflagerung.

So finden wir im Teufelsgraben westlich Villach in Kärnten in nur 560 m Seehöhe auf einem Dolomitmels eine ganze Reihe alpiner Arten an: Alpenmaßliebchen (*Aster*

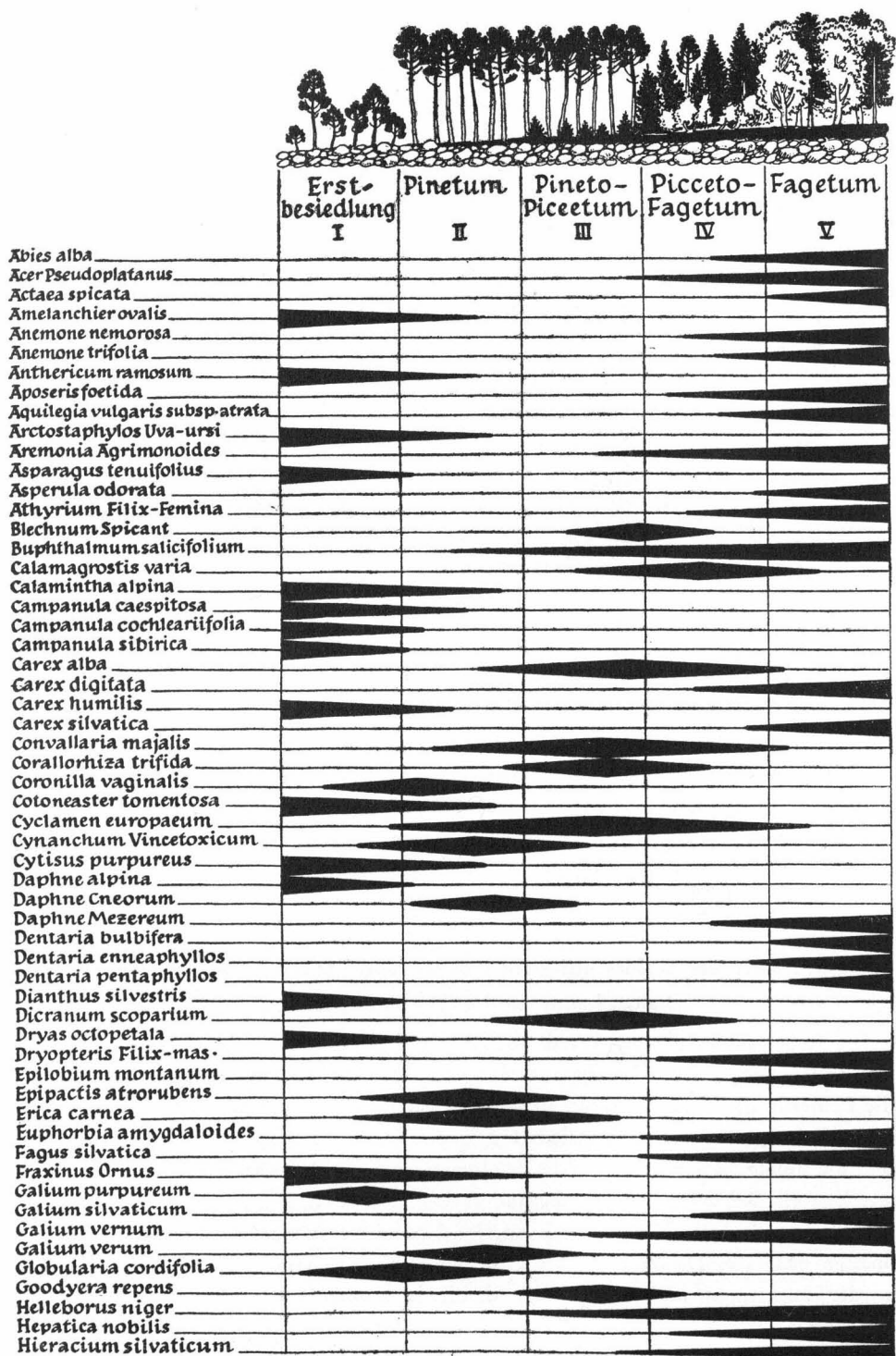


Abb. 23/24 Aus beiden schematischen Darstellungen können wir ersehen, welche Stadien der Vegetationsentwicklung von der Erstbesiedlung, über den *Erica carnea*-reichen Föhrenwald,



Föhren-Fichten-, Fichten-Rotbuchen- und kräuterreichen Rotbuchen-Tannen-Mischwald die einzelnen Pflanzenarten im Bergsturzgebiete der Schütt besiedeln

bellidiastrum), Weißer Speik (*Achillea clavennae*), Brillenschötchen (*Biscutella laevigata*), Silberwurz (*Dryas octopetala*), Kugelschötchen (*Kerneria saxatilis*), Schneepestwurz (*Petasites paradoxus*), Wimperalpenrose (*Rhododendron hirsutum*), Zwergalpenrose (*Rhodothamnus chamaecistus*), Legföhre (*Pinus Mugo*), Alpenfettkraut (*Pinguicula alpina*), Aurikel (*Primula auricula*), Kahlweide (*Salix glabra*), Stumpfbblätterige Weide (*Salix retusa*), Netzweide (*Salix reticulata*), Bursers Steinbrech (*Saxifraga Burseriana*), Blaugrüner Steinbrech (*Saxifraga caesia*), Krustiger Steinbrech (*Saxifraga incrustata*), Blaugras (*Sesleria varia*), Graslilie (*Tofieldia calyculata*), Felsenbaldrian (*Valeriana saxatilis*).

Auch auf silikatischen Felspartien, welche infolge ihrer Steilheit nicht bewaldet sind, haben ebenfalls mitten im Klimagebiet des Waldes viele alpine Pflanzenarten einen mehr oder weniger konkurrenzlosen Wohnort gefunden, von wo sie nicht so leicht verdrängt werden können. So treffen wir in sehr tiefen Lagen auf steilen quarzitischen Felsen in windausgesetzter Lage da und dort den Alpenbärlapp (*Lycopodium alpinum*), die Gemsheide (*Loiseleuria procumbens*), die Moorheidelbeere (*Vaccinium uliginosum*), die Krähenbeere (*Empetrum hermaphroditum*) und die Rostalpenrose (*Rhododendron ferrugineum*) oft vergesellschaftet mit der Bürstensimse (*Juncus trifidus*), dem Felsenleimkraut (*Silene rupestris*), der Berghauswurz (*Sempervivum montanum*), der Zottigen Schlüsselblume (*Primula villosa*), dem Nordischen Streifenfarn (*Asplenium septentrionale*), der Großen Fetthenne (*Sedum maximum*) und dem Buntschwengel (*Festuca varia*).

Meine bisherigen Ausführungen haben gezeigt, wie es möglich ist, daß alpine Pflanzen in das obere Kampfgebiet des Waldes eindringen können und wie Bergsturz-, Schuttmantel-, Schuttkegel- und Frostböden, aber auch steile Felspartien und Hänge sowie die Überschwemmungsgebiete und Verlandungsgebiete mitten im Waldgebiet alpinen Pflanzen Besiedlungsmöglichkeiten bieten. Wir dürfen aber nicht übersehen, daß im Kampfgebiet des Waldes die alpinen Pflanzen mit dealpinen und subalpinen Pflanzen immer wieder zusammentreffen. Zu den dealpinen Pflanzen stelle ich im Sinne H. Meusels die Arten, welche vom Gebirge weit ins Vorland herabsteigen und vorzüglich am Alpenrand siedeln. Zu den subalpinen Pflanzen stellen wir diese, welche ihr Wohngebiet hauptsächlich im Raume vom Beginn der Nadelwaldstufe (oberhalb der Laubwaldstufe) bis zur klimatischen Waldgrenze haben.

Am Schlusse meiner Ausführungen möchte ich noch kurz schildern, weshalb sich bei uns der ostalpine Endemit, die Wulfenia (*Wulfenia carinthiaca* Jacq.) als subalpine Pflanze im Almgebiete der Watschiger Alm und der Nachbaralmen so ausbreiten konnte.

Die Wulfenia ist die Kärntner Nationalpflanze. Sie wird als solche sehr behütet und steht daher unter Naturschutz, obwohl sie wie ein lästiges Weideunkraut die Watschiger Alm sowie die umliegenden Almen herdenweise besiedelt. Diese massenhafte Verbreitung auf den genannten Almen verdankt sie insbesondere folgenden Umständen:

1. dieses Gebiet wird ungeregt beweidet,
2. die Samen werden durch das Weidevieh immer wieder verbreitet,
3. die *Wulfenia* wird vom Weidevieh nicht angenommen und kann sich daher durch die negative Auslese zunehmend ausbreiten, und
4. die *Wulfenia* ist lichtbedürftig.

Würden wir die Beweidung einstellen und das Gebiet der natürlichen Bewaldung überlassen, so würde die lichtbedürftige *Wulfenia* vom aufkommenden Wald zurückgedrängt werden und schließlich ihr Wohngebiet verlieren. Wir sehen also, daß dieser Ostalpenendemit *Wulfenia carinthiaca* Jacq., welcher nicht über die klimatische Waldgrenze hinaufsteigt, seine zunehmende Ausbreitung nicht etwa den naturschützenden Bestrebungen verdankt, sondern ausschließlich der unregelmäßigen Weidewirtschaft, also der Weideraubwirtschaft. Hier würde sich das Abziehen des Weideviehs ebenso auswirken wie das Abziehen der Schafe von der Lüneburger Heide, denn auch dort müßte die geschützte Heide verschwinden, wenn die Birken und anderen Laubhölzer von den Schafen nicht mehr abgeäst werden.

Ich vermute, daß die unregelmäßige Weidenutzung der Watschiger Alm weit über 1000 Jahre zurückreicht und mit dem Areal in den Ostadrialändern, z. B. Albanien, wo die *Wulfenia* heute noch vorkommt, früher mehr Beziehungen hatte. Jedenfalls steht fest, daß die verschiedenen Völker von Norden nach Süden und von Süden nach Norden mit ihren Weidetieren schon vor mehr als 1000 Jahren über das Naßfeld gezogen sind, wo die *Wulfenia* heute in den Ostalpen ihr einziges Areal besitzt.

Wollen wir im Rahmen der Watschiger Alm die *Wulfenia* erhalten, so müssen wir wie bisher die unregelmäßige, extensiv betriebene Weidewirtschaft beibehalten. Jede Ordnung von Wald und Weide mit dem Ziele intensiver Weidenutzung auf kleiner Fläche und einer Wiederbewaldung des erübrigten Waldgebietes würde das Areal der *Wulfenia* einengen.

Zusammenfassend können wir also feststellen, daß die alpinen Pflanzenarten in der Waldstufe konkurrenzlos Örtlichkeiten besiedeln können. Aber auch waldverwüstende Eingriffe bieten ihnen die Möglichkeit, ihr Areal nach unten auszubreiten.

Es geht jetzt um die Buckelwiesen!

Von *Otto Kraus*, München

Seit etwa 20 Jahren spielen sich in unserer oberbayerischen Heimat im Bereich zwischen Mittenwald, Klais und Krün Vorgänge ab, die vor allem vom Standpunkt des Naturschutzes aus an ein Trauerspiel erinnern und deshalb endlich einmal in das Licht einer breiteren Öffentlichkeit gerückt werden müssen: die Kultivierung und Besiedlung der sogenannten Buckelwiesen mit Bauernhöfen und auch mit Gebäuden anderer Zweckbestimmung.

Für jene Leser, die dieses Gebiet nicht kennen, sei lediglich angedeutet, daß es sich hier um eine mehrere Quadratkilometer große, breit hingelagerte Landschaftsinsel handelt, hauptsächlich aufgebaut aus tonig durchsetzter Moräne des Krüner Stadiums, deren bis zu 1000 m ansteigende Erhebungen einen überwältigenden Rundblick auf die Ketten des Karwendel- und des Wettersteingebirges, auf das Krottenkopfmassiv und drüben im Tirolischen auf den über 3300 m hohen Fernerkogel und die Reiter Spitze freigeben. Die morphologischen Gegebenheiten erinnern an die Seiser Alp in Südtirol.

Aber das ist noch nicht alles. Erhebungen, Erosionsrinnen und Ebenen dieser Landschaftsinsel sind von Tausenden und Abertausenden von kleinen flachen Hügeln bedeckt; ihr Oberflächenbild erinnert deshalb an die plötzlich erstarrte Wellenbewegung, wie sie eine Momentaufnahme des wogenden Meeres zeigt. Und dieses lebhaft gegliederte Bodenrelief, das da und dort von einzelnen Bäumen, Büschen und kleinen Waldinseln bestanden ist, trägt im Frühling, so weit das Auge reicht, einen unvorstellbar reichen und bunten Blütenteppich aus Stengellosem- und Frühlingsenzian, Mehlprimel, Alpenmaßlieb, Felsenheide, Akelei, Silberwurz, Kugelblume, Berggamander, einzelnen Orchideenarten und anderen mehr; da und dort gesellen sich Krokus und sogar die Aurikel dazu.

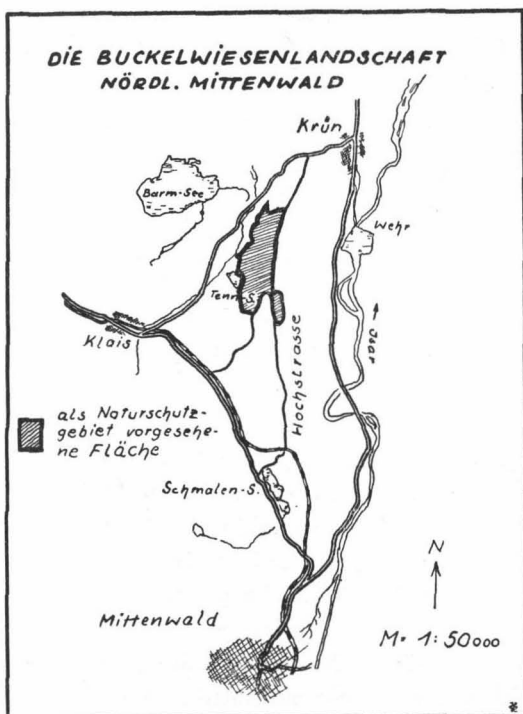
Es braucht nicht zu verwundern, daß die Wissenschaft seit Jahrzehnten um die Deutung der Entstehung dieser Buckelwiesen wie auch dieses einzigartigen Florenbildes bemüht ist¹⁾. Für unsere Betrachtungen aber ist es gleichgültig, welche der Theorien über die Bildung der Buckelwiesen sich schließlich bestätigen wird; es ist auch gleichgültig, inwieweit die Ausbreitung dieser prächtigen Flora über einstige inselförmige Vorkommen hinaus durch anthropogene Einflüsse gefördert worden ist. Fest steht, daß es sich bei der Buckelwiesenlandschaft im Dreieck Mittenwald-Klais-Krün um einen in der Gesamterscheinung ungewöhnlichen Landschaftsraum handelt, um ein Gebiet höchster Verdichtung landschaftlicher Schönheit und damit größter Erlebniskraft.

¹⁾ Im Alpenraum gibt es auch noch anderwärts Reste von Buckelwiesen, aber nicht in dieser charakteristischen Ausbildung und großartigen Umrahmung.

Vor 20 Jahren, also kurz vor Beginn des zweiten Weltkrieges, begann das eingangs erwähnte Trauerspiel, als im Rahmen der „Erzeugungsschlacht“ und unter der Parole der Nutzbarmachung des letzten Quadratmeters Boden der Arbeitsdienst in diese benadete Landschaft einbrach. Im Zuge von Flurbereinigung und „Ödland“-Kultur¹⁾ fing man an, begleitet von einer gewaltigen Propaganda, die flachgründigen, trockenen Böden zu kultivieren, indem man die Grasnarbe samt der alpinen Flora abhob und mit den Wurzeln nach oben auf die gleichzeitig eingeebneten Buckel wieder andrückte, um sie durch Düngung und Neuansaat zu zweimähdigen Wiesen oder auch zu Äckern zu machen. Hekatomben von geschützten Pflanzenarten wurden dabei vernichtet. Die von Anfang an ständig erhobenen Vorstellungen der Vertreter des Naturschutzes, im Bereich der schönsten und interessantesten Punkte größere, zusammenhängende Flächen von der Planierung auszunehmen, wurden von den zuständigen Behörden zwar nicht unfreundlich aufgenommen, fast alle diesbezüglichen Vereinbarungen jedoch nicht eingehalten. So wurde das besonders typische Brunntalgebiet angegriffen und entwertet, mehrere für den Schutz vorgesehene Dolinen aufgefüllt und einzelne der eingestreuten Hochmoore mit ihren interessanten Kontaktzonen zum Mineralboden teilweise gerodet. Im übrigen ging das „Abbuckeln“ gleich einem unbeeinflussbaren Naturgesetz weiter. Man verwies den Naturschutz darauf, daß die Steilhänge

an den Inselrändern und im Bereich der Erosionsrinnen und sonstige, schwer zugängliche Kleinflächen doch verschont bleiben würden. Kurzum: ohne Gesamtkonzeption — und das ist das Entscheidende — und ohne irgendwelche grundsätzliche Abstimmung mit dem Naturschutz ging die Zerstückelung dieser großartigen Naturerscheinung und damit die Vernichtung der eigenartigen Flora weiter — bis der Krieg kam. Damit fand die Zerstörung zunächst ein jähes Ende.

Wenn nun die Verfechter des Natur- und Heimatschutzes glaubten, der verbliebene, noch recht beachtenswerte Rest dieser Landschaftsform würde endgültig erhalten werden, so wurden sie bitter enttäuscht, als im Jahre 1952 unter der Führung einer staatlichen Außenstelle die Kultivierungsarbeiten weitergetrieben wurden, um gemein-



¹⁾ Bei der Flurbereinigung wurde das bis dahin so gut wie unberührte Buckelwiesengebiet durch Straßen „erschlossen“ und eine Neuordnung der Besitzverhältnisse durchgeführt. Gleichzeitig begann man mit der Kultivierung.

sam mit der „Bayerischen Landessiedlung“ die Errichtung von Bauernhöfen fortzusetzen. Seitdem schreitet die Zersiedelung dieses Landschaftsraums und damit dessen Auflösung unaufhaltsam vorwärts. Was staatliche Stellen dabei vorexerzieren, wird von Anderen eifrig nachgeahmt: die Buckelwiesen werden immer mehr zerhackt, zerstückelt oder aufgedüngt, und dieselbe Herzlosigkeit und Kurzsichtigkeit, derselbe Mangel an Ehrfurcht vor der Natur, mit dem man vor Jahrzehnten z. B. die berühmten großen Quellmoore im Norden von München, das Dachauer und Erdinger Moos, total entwässerte und damit die einmalige Pflanzen- und Tierwelt zugrunde richtete, ohne eine große Vergleichsfläche aus wissenschaftlichen und kulturellen Gründen zu sichern²⁾, läßt nun vor unseren erstaunten Augen diese moderne Tragödie abrollen — genau so als hätte man unterdessen nichts dazu gelernt und als gelte es noch immer, eine Erzeugungsschlacht zu schlagen.

Alle neuen und neuesten Versuche, größere Teile der Buckelwiesen endlich unter strengen Schutz zu stellen, schlugen trotz stärkster Bemühungen wiederum fehl. Selbst Ankaufsverhandlungen — der Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere hatte erhebliche Mittel bereitgestellt — verliefen ergebnislos. Die Aussicht, solche Flächen zu retten, ist sogar hoffnungsloser denn je geworden, wiewohl längst bekannt ist, daß das Kultivierungsergebnis auf diesen mageren Böden großenteils fragwürdig und deshalb die Fortsetzung der Besiedlung mit Bauernhöfen, gerade auch in diesen Höhenlagen und dazu noch in einer Landschaft, die weitgehend vom Fremdenverkehr lebt, kaum etwas anderes als eine Fehlplanung ist. Anerkannte Fachleute der Landwirtschaft sind der gleichen Ansicht.

Die 1951 von seiten der Flurbereinigung angeordnete Aussparung einiger Moorparzellen und kleinerer, meist an Steilhängen gelegenen Flächen ändert nichts an dieser Tatsache, auch nicht der Umstand, daß die für Kultivierungen zuständige Zentralstelle in jüngster Zeit für die Rettung einer noch wenig bearbeiteten, besonders eindrucksvollen Teilfläche gewonnen werden konnte. Denn damit kann das große Versäumnis der Vorkriegszeit, diese Fläche bei der Bereinigung als unantastbares, also naturgeschütztes Massegrundstück auszuweisen und damit jeglicher Initiative zu entziehen, kaum mehr gutgemacht werden.

Eine sinnvolle und erfolgreiche Planung, wie sie heute immer und überall gefordert werden kann und muß, ist also beim Buckelwiesengebiet bis heute nicht zu erreichen gewesen. „Die Buckelwiesen“, so hört man im Zusammenhang mit dem Antrag auf einstweilige Sicherstellung eben dieser Teilfläche als Naturschutzgebiet, seien als landwirtschaftliches Gebiet ausersehen. Die Moorwirtschaftsstelle Weilheim fordere in Übereinstimmung mit der „Bayerischen Landessiedlung“ seit Jahrzehnten mit Vorrang ihre Kultivierung. Die „Bayerische Landessiedlung“ schaffe darauf Neubauernstellen. Nur der geringe landwirtschaftliche Ertrag auch der kultivierten Grünflächen habe es bisher verhindert, daß die Buckelwiesen zum großen Teil oder ganz eingeebnet und in Kultur genommen sind.

²⁾ Es ging aber nicht nur um dies! Durch die Entwässerung und die nachfolgende ungeordnete Besiedlung vor allem des Erdinger Moores wurde es der Landeshauptstadt München unmöglich gemacht, die Wasserreserven dieses Quellmoors für den ständig steigenden Bedarf zu nutzen, so daß heute Millionen für die Heranführung des so dringend notwendigen Wassers aus weiter entfernten Gebieten ausgegeben werden müssen.



Ausapernde Buckelwiesen beim Tonibhof



*Zwischen Schmalsee und Klais
Im Hintergrund die Karwendelkette und die Tiroler Berge*



Teile der Buckelwiesen an der Straße zwischen Gerold und Klais werden von den Eigentümern eben von Hand kultiviert (Aufn.: 19.4.1958)



Die Planierraupen bei der Arbeit östlich der Hochstraße (Aufn.: 7.5.1958)

Sämtliche Aufnahmen von O. Kraus, München

Diese Auffassung ist, nachdem sie tatsächlich offiziell vertreten wird, gelinge gesagt, unfassbar. Während sich höchste Persönlichkeiten der Alpenländer zusammenfinden, um darüber zu beraten, wie sich eine verstärkte Werbung für den Besuch des Alpenraums durchführen ließe, sind bei uns bestimmte, offenbar hierfür nicht mit genügendem Verständnis arbeitende Stellen eifrig damit beschäftigt, die Schönheit der Landschaft und damit die Grundlage des Fremdenverkehrs an einer entscheidenden Stelle um eines fragwürdigen Erfolges willen zu beeinträchtigen oder zu unterhöhlen; in diesem Falle einen Landschaftsraum zu uniformieren, der in ganz Deutschland kaum noch seinesgleichen hat. Wird hier nicht kultiviert, hauptsächlich nur um der Kultivierung willen? Würde hier, wie so oft, weniger Kultivierung nicht mehr Kultur bedeuten? Muß man Bauernsiedlungen ausgerechnet hier errichten? Kann man die Zerstörung solcher Gebiete unserer Heimat heute noch mit der „notwendigen Erweiterung der Ernährungsbasis“ begründen? Davon kann doch wohl ernsthaft nicht gesprochen werden, nachdem bekannt ist, daß heute schon der Umfang der sogenannten Sozialbrache, also des alten, aber nicht mehr bewirtschafteten Kulturbodens, im ganzen Bundesgebiet etwa 150 000 ha ausmacht, was umgelegt 7500 existenzkräftigen Bauernhöfen von je 20 ha entspräche!

Wurde nicht bei der Passauer Naturschutztagung im Jahre 1956 eindringlich darauf hingewiesen — Staatssekretär Sonnemann/Bonn hat dies eben erst bestätigt — daß die Verbesserung des vielfach nicht im besten Fruchtbarkeitsstand befindlichen, bereits genutzten Landes mehr Erträge bringen wird als alle Kultivierung von Moor und Ödland zusammen? Und dann: Kann man neue Kultivierungsprojekte verantworten, solange nicht die land- und forstwirtschaftlichen Schäden fragwürdiger früherer Meliorationen oder technischer Eingriffe, z. B. bei Mooren und Flußlandschaften, beseitigt sind? Kann man unter solchen Verhältnissen den freiwilligen Helfern des Naturschutzes zumuten, im Einsatz gerade für den Schutz des Stengellosen Enzians Pflanzenräuber aufzuklären oder auch zurechtzuweisen, wenn von staatlicher und als Folge davon neuerdings auch von privater Hand dessen Massenvernichtung so drastisch demonstriert wird? Muß also, so fragen wir schließlich, die Nivellierung einer Landschaft vom Rang des Buckelwiesengebietes so weit getrieben werden, bis sie schließlich unwiederbringlich verloren ist?

Drängt sich da nicht die Frage auf, inwieweit es Pflicht wäre, mit einer eindeutigen Stellungnahme, für welche die gesetzlichen Grundlagen und Möglichkeiten vorhanden sind, endlich einen gerechten Ausgleich zwischen den bescheidenen Ansprüchen von Wissenschaft und Naturschutz auf der einen Seite und den nur bedingt berechtigten Forderungen der Landeskultur andererseits zu schaffen?

Was sich jedenfalls seit 20 Jahren droben auf den Mittenwalder Buckelwiesen abspielt, ist Naturvernichtung großen Stils, ist eine Renaissance jener Methoden, die man längst für überwunden hielt. Was hier geschieht — soweit der Staat seine Kräfte einsetzt, Geldmittel bereitstellt und beispielgebend für andere wirkt — ist nicht nur eine Art Staatsbegräbnis für geschützte Pflanzen, sondern auch für die Idee des Naturschutzes schlechthin, zumindest auf dem Gebiet der Bewahrung.

Noch besteht eine Möglichkeit, eine größere Fläche der Buckelwiesen zu retten, und zwar einen von jenen Bereichen, um den sich der Naturschutz seit zwei Jahrzehnten unablässig bemüht: das Gebiet nordöstlich, östlich und südöstlich des Tennessees. Für die anderen im Dreieck Mittenwald-Klais-Krün ist es längst zu spät. Dieser erwähnte Bereich müßte sofort unter Anwendung des § 17 des Naturschutzgesetzes sichergestellt und damit vor jeglicher weiteren Veränderung bewahrt werden, bis die Verhandlungen über etwaigen Ankauf abgeschlossen sind, denn nur die Übernahme in das Eigentum einer Naturschutzorganisation bürgt für endgültige Bewahrung.

Dies ist also unwiderruflich die letzte Chance. Es sei deshalb an alle Verantwortlichen appelliert, damit diese Landschaftsform zu Füßen des Karwendel nicht dasselbe Schicksal der Totalauflösung erleide, wie es Dutzenden von anderen Herrgottswinkeln unserer Heimat aus Kurzsichtigkeit, Mangel an Kulturbewußtsein, Einfalt oder Habgier beschieden war.

Der Gartenschläfer

(*Eliomys quercinus* L.)

Von Karl Andersen, Freising

Zu den reizendsten Kleinsäugetern unserer europäischen Tierwelt gehört der Gartenschläfer. Der Name „Garten“-Schläfer legt zunächst die Vermutung nahe, daß es sich ausschließlich um einen Bewohner des Kulturlandes handelt. Er lebt aber in der Ebene und im Hügelland und zieht Berggegenden vor. In den Alpen wurde er sogar bis zu 2000 m Höhe angetroffen. Es ist also wohl berechtigt, wenn ich in diesem Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere über den Gartenschläfer näher plaudere. Es handelt sich dabei um Beobachtungen über das Verhalten und die Lebensweise dieses Tieres, die ich zusammen mit meinem Schwiegervater, Rektor C. Semler †, Nürnberg, im Alpenpflanzengarten der Sektion Nürnberg des DAV auf dem Hohen Berg im Fränkischen Jura bei Hersbruck anstellte. Damit bekommen diese Zeilen gleichzeitig den Wert eines Erinnerungsblattes an einen der verdienten Mitbegründer unseres Vereins *).

Der Gartenschläfer (*Eliomys quercinus* L.) gehört zur Familie der Schlafmäuse, Schläfer oder Bilche (*Gliridae*). Seine Verwandten sind der Siebenschläfer (*Glis glis* L.), die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius* L.), der nur in Schlesien in Deutschland vorkommende Baumschläfer (*Dryomys nitedula* Pallas) und der Tiroler Baumschläfer (*Dryomys nitedula intermedius* Nehring), der in Österreich im Lande Salzburg nachgewiesen ist. Von allen diesen Schläfern ist der Gartenschläfer der zweitgrößte. Seine Körperlänge beträgt 10—17 cm, der Schwanz ist 9—12,5 cm lang. Der Siebenschläfer ist mit durchschnittlich 18 cm Körperrumpflänge und 14 cm Schwanzlänge merklich größer. Von allen Schläfern weist der Gartenschläfer jedoch die schönste Fellfärbung und Zeichnung auf. Kopf- und Oberseite des Rumpfes sind bei ihm rötlichgraubraun, die Unterseite weiß. Die weiße Fellfarbe zieht sich am Kopf seitlich empor bis in die Nähe der Augen und Ohren und auf die Seiten des Halses, ebenso auf die Vorderseite der Oberschenkel und der Hüftgegend. Dazu kommt vor und hinter dem Ohr je ein weißlicher Flecken, über dem Ohr ein schwärzlicher. Das Auge ist von einem glänzend schwarzen Ring umgeben, der sich unter dem Ohr verbreitert und bis an die Hals-

*) Carl Semler (1875—1955), dessen Leben erfüllt war von der Begeisterung zur Bergnatur, zählte mit zu den Gründungsmitgliedern unserer Gesellschaft, die im Jahre 1900 im damaligen deutschen Straßburg aus der Taufe gehoben wurde.

Er hat mir später oft erzählt, wie stark ihn die in dieser Versammlung hinsichtlich eines notwendig gewordenen Pflanzenschutzes gemachten Ausführungen beeindruckt haben und wie er dann darangegangen ist, im gleichen Jahre noch die „Ortsgruppe Nürnberg“ des Vereins ins Leben zu rufen.

Man kann sich heutzutage in den raschlebigem Zeitläuften der Technisierung und der Vermassung nur mehr schwer eine Vorstellung machen von den Mühen und Nöten, die ein solches Vorhaben mit sich brachte und kaum ermesen, welch großes Maß von Idealismus hergehörte zur Verwirklichung freiwillig auf sich genommener Arbeiten.

Carl Semler, damals noch ein junger Lehrer, hat dies alles gemeistert in der ihm eigenen Gründlichkeit und Beharrlichkeit und gleich zu Anfang seines Wirkens rund hundert Bergfreunde zum Beitritt begeistert, eine damals für kaum mögliche, höchst beachtliche Zahl, die er bis kurz vor seinem Tode — er starb am 4. Februar 1955 in Feuchtwangen/Mfr., dorthin er sich nach seiner Pensionierung als Rektor mit seiner tapferen und nimmermüden Lebensgefährtin zurückzog — betreute.

Wir haben in ihm einen selbstlosen Freund verloren, dessen Andenken wir stets in Ehren halten werden.

Paul Schmidt.

seiten fortsetzt. Er unterstreicht die ziemlich großen, halbkugeligen, knopfförmigen, dunkelschwarzbraun glänzenden Augen. Der Schwanz ist nur am Ende buschig behaart, im Gegensatz zum Siebenschläfer, bei dem er auf der ganzen Länge lange Haare trägt. In der Wurzelhälfte ist der Schwanz graubraun, in der Endhälfte oben schwarz und unten weiß. Weißgrau sind auch die langen Haare der Schwanzquaste. Die hellen Haare der Unterseite sind zweifarbig, an der Wurzel grau, die Spitze weiß, gelblich und hellgrau. Die Schnurrhaare sind schwarz mit weißen Spitzen, die Ohren fleischfarben, die Krallen lichthornfarbig. Im Gegensatz dazu ist der Siebenschläfer mehr einfarbig grau, ohne die lebhaftige Zeichnung. Auch ist sein Fell viel struppiger.

Die von mehreren Beobachtern geschilderte leichte Verletzbarkeit und der teilweise Verlust des Schwanzes konnte auch von uns festgestellt werden. Bei Raufereien mit Artgenossen und beim Einklemmen des Schwanzes zwischen Geröll reißt die Schwanzhaut leicht meist in der Mitte der Schwanzlänge ab und wird abgestreift. Das enthäutete Schwanzende ist rötlich, feucht und wird noch einige Zeit umhergeschleppt. Bald ist es verschwunden, abgetrocknet oder abgeissen. Und alsbald bildet sich die Schwanzquaste an dem verkürzten Schwanzende, auch wieder mit weißen Endhaaren, nun aber struppiger als vorher beim normalen Ende.

Der Gartenschläfer ist in den gemäßigten Gegenden des mittleren und westlichen Europas verbreitet. In Frankreich, Belgien, der Schweiz, Italien, Deutschland, Ungarn, Galizien, Siebenbürgen und in den russischen Ostseeprovinzen kommt er vor, also in ganz Mittel- und Südeuropa. Dabei nimmt seine Häufigkeit von Süden nach Norden ab und in den Randgebieten der Nord- und Ostsee fehlt er mit Ausnahme eines Stückes am Finnischen Meerbusen ganz. In Deutschland wird er als häufiger im Harz, im Vogtland und in der Sächsischen Schweiz gemeldet. Des weiteren wird sein Vorkommen im Brehm 1914 angegeben auf Hannoverschem Gebiet mit Sicherheit nur im südöstlichen Bergland, ferner in der näheren und weiteren Umgebung von Göttingen, im Mönchstal bei Zellerfeld, bei Elbingerode, Schwarzfeld, für den Sollen in Westfalen, für Braunschweig; in der Mark Brandenburg soll er bei Eberswalde und Ferienwalde gefunden worden sein. Auch für den Schwarzwald wird er angegeben. Dazu kommt nun nach unseren Beobachtungen sein Vorkommen im Franken-Jura. Hier wurde er in fast sämtlichen Hütten der Hersbrucker Schweiz beobachtet, in denen er sich mit Vorliebe aufhält, wohl weil er sich hier bequem von den Speiseabfällen ernähren kann. Wie sein häufiges Vorkommen im Harz, Vogtland, in der Sächsischen Schweiz und im Fränkischen Jura schon beweist, zieht er Berggegenden der Ebene vor. In den Alpen wurde er in Österreich, und zwar in Tirol (Pustertal) und in Kärnten beobachtet, ebenso in der Schweiz. Für diese gibt Guggisberg an, daß der Gartenschläfer am Gotthard und im Urserental gefangen worden ist, im oberen Engadin vorkommt, häufig aber in mehreren laubholzreichen Bergkantonen und im Domleschg. Er zitiert Fatio, der den Gartenschläfer für verbreiteter als den Siebenschläfer hält und berichtet, daß man ihn in allen Kantonen finde, mehr aber im Gebirge als in der Ebene. Er fing ihn im Diableretsgebiet in einer Höhe von 1500 m und Kraetli sogar bei 2000 m in einer Sennhütte des Val Bever im Oberengadin.

Der Gartenschläfer lebt vorzugsweise in Laubwaldungen und Mischwald, findet sich in Gärten, seltener in reinem Nadelwald. Im Fränkischen Jura beobachtete ich ihn zwischen 500 und 600 m in Mischwald von Buche, Fichte, Föhre, Hasel.

Als Wohnung benützt er alte Eichhornnester oder auch Vogelnester, über die er aus Moos und Grashalmen, dünnem Reiserwerk und dünnen Blättern eine ca. 10 cm hohe Kuppel wölbt, in der er nur ein kleines Schlupfloch läßt. Dieses sog. Sommernest, das als Schlupfwinkel, zum Schlafen und zur Aufzucht der Jungen benützt wird, baut er notfalls ganz neu als rundes, freischwebendes Nest im Gezweig von Bäumen. Mindestens ebenso häufig wie in solchen freien Nestern haust er auch in allerlei Schlupfwinkeln von Gemäuer, in Maulwurfsgängen und anderen Erdlöchern, die er mit weichem Moos ausbettet. Im Jura findet er sich meist in Felslöchern oder Spalten des Gesteins der Dolomitfelsen des Malms. Besonders gerne wohnt er in dem Zwischenraum zwischen Außen- und Innenwand der im Jura viel vorhandenen Wochenendhäuschen bzw. Hütten, namentlich wenn der Zwischenraum mit Torfmull ausgefüllt ist, wie es auf der Hohen-Berg-Hütte des Alpenpflanzengartens der AV-Sektion Nürnberg der Fall ist. Die Tiere gehen aber auch in die Hütte und nisten sich rasch in Polstern und Decken ein. Auch fanden sie sich des öfteren in der Asche des Aschenkastens. Der Gartenschläfer ist also offenbar nicht sehr wählerisch mit seiner Wohnung, wenn es nur ein Schlupfwinkel ist, in dem er es sich behaglich machen kann.

Zum Winterschlaf zieht er sich in trockene, geschützte Mauer-, Baum- und Erdlöcher zurück. Im Jura finden ihn die Bauern oft beim Streurechen im Winterschlaf kugelig zusammengerollt. Er kann sich in diesen Fällen nicht besonders tief verkrochen haben und muß unter einer Anhäufung von Laub und Nadeln gesteckt sein. Kälteempfindlich scheinen die Gartenschläfer während des Winters nicht zu sein, denn selbst nach einem kalten Winter, in dem im Jura die Temperatur längere Zeit unter minus 20 Grad C und mindestens bis zu — 29 Grad C sank, wurde im Frühjahr darauf keine merkbare Minderung der Anzahl der Gartenschläfer, die wieder zum Vorschein kamen, festgestellt. Interessant ist, daß der Sommer über mit seinen Artgenossen wenig verträgliche und zänkische (s. u.) Gartenschläfer, wenn er sich zum Winterschlaf rüstet, duldsamer, ja sogar anlehnungsbedürftig wird und oft zu mehreren zusammen eng aneinander gekugelt im Winterversteck liegt. Als Schlafdauer werden sieben Monate angegeben. Ein vom Jura stammendes Tier, das im August gefangen und im ungeheizten Zimmer im Käfig gehalten wurde, richtete sich Ende Oktober zum Winterschlaf ein, nahm von Anfang November ab keine Nahrung mehr zu sich und ist dann anfangs April, also nach gut fünf Monaten, wieder aufgewacht. Zu dem gleichen Zeitpunkt, Ende März, anfangs April, kommen die Gartenschläfer auch in unserem Beobachtungsgebiet, im Jura, hervor und nicht erst, wie im Brehm angegeben und von daher wahrscheinlich in alle Literatur übergegangen, erst Ende April. Damit verkürzt sich die Winterschlafdauer von 7 auf 6 Monate. Es mag sein, daß in Gegenden, wo der Winter regelmäßig länger dauert, sich auch die Schlafdauer länger hinzieht. Daß der Gartenschläfer während der Schlafzeit öfters, bei milder Witterung, aufwacht, dürfte stimmen, wahrscheinlich, wenn die milde Witterung längere Zeit anhält oder wenn die Temperatur einen

großen Anstieg verzeichnet. Unser gefangenes Tier wachte jedoch den ganzen Winter über nicht einmal auf, auch nicht als es im Februar und März aus dem ungeheizten Zimmer in ein warmes gebracht und den direkten Strahlen der Frühlingssonne am Fenster ausgesetzt wurde. Einmal wurde der Gartenschläfer im Jura allerdings an einem warmen Tag mit Sonnenschein Ende Februar angetroffen. Es bleibt also noch die interessante Frage zu klären über den Einfluß der Temperatur als Weckreiz während des Winterschlafs beim Gartenschläfer. Eines stimmt, daß die Tiere während dieser Zeit für Berührungsreize empfindlich sind und diese mit einer merklichen Atembeschleunigung beantworten, auch wenn sie nicht aus dem Schlaf erwachen.

Während des Winterschlafs zehren die Tiere von der Fettansammlung im Körper vom Sommer vorher. Ein sonderliches Abzehren den Winter hindurch konnte bei dem in der Gefangenschaft gehaltenen Tier aber nicht beobachtet werden. Auch machen die im Freien im Frühjahr beobachteten Gartenschläfer nicht den Eindruck, als ob sie besonders abgemagert wären.

Damit sind wir bei der Ernährung. Über diesen Punkt der Biologie des Gartenschläfers konnten wir viel beobachten. Daß er sich fast ausschließlich von Obst und Früchten ernährt, wie Zillig angibt, ist sicher falsch. Richtiger ist, wenn der im Brehm zitierte Pfarrer Jäckel ihn als nahezu omnivor bezeichnet. Nach unseren Beobachtungen im Jura, der nun allerdings nicht als Obstland angesehen werden kann, ist er dort in Obstgärten noch nicht angetroffen worden. Beim Füttern zeigt er wohl besondere Vorliebe für Obst, namentlich süßes. Auch sonst liebt er Süßigkeiten. Er zieht z. B. Kuchen Brot vor und gesüßte Milch ungesüßter. Sein Geschmack scheint gut ausgebildet zu sein. So nimmt er lieber mit Zucker gesüßte Speisen als mit Süßstoff versetzte. Butter verzehrt er lieber als andere Fette. Nach unseren Beobachtungen frißt er gerne Insekten. Es machte uns immer großen Spaß, an warmen Sommertagen, wenn wir abends und nach Einbruch der Nacht vor der Hütte saßen, dem Gartenschläfer beim Fang der Nachtschmetterlinge zuzusehen. Wir stellten die Karbidlampe auf den Boden neben sein Freßschüsselchen. Sobald dann Nachtschmetterlinge anfliegen, fängt er diese sehr geschickt im Sprung, beißt ihnen die Flügel ab und verzehrt den Körper mit sichtlichem Wohlbehagen, um dann wieder zu seinem anderen Fraß (Milch, Kuchen usw.) zurückzukehren. Keimlinge und Pflanzen, die er in dem Alpenpflanzengarten im Jura in reicher Auswahl zur Verfügung hätte, sind von ihm nie angefressen worden. Eine Ausnahme bilden die saftigen Blütenstengel der schwarzen Nieswurz (*Helleborus niger*), die er in großer Zahl im ersten Frühjahr abnagt, häufig dann an Ort und Stelle liegen läßt, teilweise jedoch auch in seine Schlupfwinkel zu ziehen versucht. Ob er die Stengel abnagt um seinen Hunger oder vielleicht einen Vitaminmangel zu befriedigen oder lediglich wegen des Nagebedürfnisses, konnte nicht geklärt werden. Ebenso nicht, warum er z. B. Seife annagt.

Wenn der Gartenschläfer seinen langen Winterschlaf beendet hat und Ende März, anfangs April wieder zum Vorschein kommt, geht er zunächst auf Nahrungssuche. Sehr bald schon paaren sich die Tiere und im Juni erfolgt der erste Wurf. Mitte Juli sahen wir dann bereits die Jungen in der Größe einer Hausmaus im Freien. Im August findet

dann im Jura ein zweiter Wurf statt. Die Jungtiere davon konnten wir im September im Freien beobachten. Ob diese aber den folgenden Winter in der Mehrzahl überstehen, dürfte fraglich sein. Es müßte sonst die Zahl der im Frühjahr zum Vorschein kommenden Tiere größer sein, als es tatsächlich der Fall ist.

Im Gegensatz zum schläfrigen Siebenschläfer sind die Gartenschläfer außerordentlich muntere Tierchen. Es sind gewandte Springer und Kletterer. Mit Anbruch der Dämmerung werden sie lebendig. Wenn wir auf der Hütte übernachteten, hörten wir sie oft die ganze Nacht in den Wänden der Hütte und im Fehlboden herumtollen. Daß sie außerordentlich scheu sind und sich schwer an den Menschen gewöhnen, stimmt nach unseren Beobachtungen nicht. Man müßte sie sonst viel seltener zu Gesicht bekommen. Auf jeden Fall sind sie viel weniger scheu als die in unserem Beobachtungsgebiet häufige Waldmaus und namentlich auch Wühlmaus. Die Gartenschläfer kommen ohne Scheu an den bei der Hütte für sie hergerichteten Futterplatz und man muß schon ganz nahe an diesen herantreten, bis der Gartenschläfer die Flucht ergreift. Selbst wenn er verscheucht wird, kehrt er in der Regel sehr bald wieder zurück. Oft zeigten sich die Tiere direkt zudringlich. Wenn man sich zum Essen auf die Gartenbank setzte, kamen sie immer wieder, selbst wenn man sie mit der Hand gewaltsam von den Speisen entfernte. Namentlich der Appetit nach Butter und Wurst hat sie alle Vorsicht und Scheu überwinden lassen. Natürlich spielt hier die Gewöhnung an die gleichen Geräusche und vielleicht auch Personen eine gewisse Rolle. Geräuschvolles Öffnen und Schließen der Türe oder Hämmern in nächster Nähe beunruhigte sie meist nicht weiter. Gelegentlich sind sie auf den Beinen des Beobachters herumgekrochen. Wir konnten sie soweit an uns gewöhnen, daß sie sich locken ließen und von der Hand fraßen, wenn man diese ihnen ruhig annäherte. Das im Käfig gehaltene Tier zeigte sich nur anfangs gleich nach dem Einfangen „wie rasend“. Es fauchte und biß z. B. wie wild nach einem gehaltenen Holzstab. Daß sich die Gartenschläfer schlecht für die Gefangenschaft eignen, ist insoweit richtig, als sie sich untereinander schlecht vertragen. In Einzelhaft kann man sie sehr wohl halten, was schon die alten Römer wußten, die den Gartenschläfer in Käfigen als Leckerbissen mästeten.

Im Gegensatz zu seinem klugen Aussehen muß der Gartenschläfer als wenig intelligent bezeichnet werden, geht er doch sehr leicht in die Falle. Jede Maus ist da vorsichtiger. Eine merkwürdige Gewohnheit fanden wir bei den Tieren stark ausgeprägt, nämlich alle möglichen Sachen zu verstecken.

Von den Sinnen ist der Geschmack gut entwickelt (s. o. bei Nahrung). Dagegen scheint der Geruch weniger gut ausgebildet zu sein. Es kam vor, daß die Tiere oft nach Nahrung suchten, wenn diese neben ihnen lag.

Was die Gartenschläfer so unterhaltsam macht, ist ihre Lautfreudigkeit. Ihre Stimme ist für ein Nagetier sehr klangreich. Die Laute, die der Gartenschläfer in einzelnen Lebenslagen von sich gibt, sind ganz verschieden. Ich konnte darüber in der Literatur bisher noch keine Mitteilungen finden. Durch unsere Beobachtungen lassen sich deutlich viererlei Lautäußerungen festzustellen: 1. ein Pfeifen, das an das Pfeifen des Murrel-

tieres erinnert, es dient vermutlich zur Verständigung und zum Anlocken der beiden Geschlechter; 2. ein Zischlaut Zrrrrh, vermutlich als Lockruf für die Jungen; 3. ein grunzendes Zirpen, namentlich zu hören, wenn die Tiere nachts in den Fehlböden und zwischen den Wänden der Hütte herumtollen; 4. ein Fauchen und grunzendes Fauchen, um Artgenossen von der Futterstelle zu verjagen, verbunden mit Beißen. Oft artet die Szene in eine Verfolgung aus, so daß alle Tiere miteinander verschwinden und längere Zeit ausbleiben. Der Sieger läßt dann den Rivalen oder die anderen Tiere meistens gar nicht mehr in die Nähe kommen und lauert auch während des Fressens ständig auf deren Annäherung.

Wo der Gartenschläfer vorkommt, sollte man dieses schöne und muntere Tierchen schützen. Es ist sicherlich nicht schädlicher als etwa das Eichhörnchen, und wenn es sich da und dort an süßem Obst labt, sollten wir dies nicht zu tragisch nehmen und daran denken, daß die Tiere als eifrige Insektenvertilger auch nützlich sind. Ich verdanke den kleinen Hüttengenossen auf dem Hohen Berg im Jura manche reizvolle Stunde.

Schrifttum

- Brehms Tierleben: II (Heck) Bibliograph. Institut, Leipzig 1914.
 Brohmer, P., P. Ehrmann, G. Ulmer: Die Tierwelt Mitteleuropas, VII, Quelle und Meyer, Leipzig 1929.
 Guggisberg, C. A. W.: Das Tierleben der Alpen, II, Hallwag, Bern 1955.
 Krumbiegel, I.: Biologie der Säugetiere, Agis-Verlag, Krefeld 1954.
 Tratz, E. P.: Der Tiroler Baumschläfer, *Dryomys nitedula intermedius*, Nehring 1902 im Lande Salzburg. Sgtdl. Mitt., Stuttgart, 3, 125, 1955.
 Van den Brink, F. H.: Die Säugetiere Europas. P. Parey, Hamburg-Berlin 1957.
 Zillig, H.: Der Gartenschläfer als Obstschädling. Anzeiger f. Schädlingskunde, 10, 1934.



Aufn. K. Andersen, Freising

Gartenschläfer



*Blick von der Zugspitze nach NO
(in Richtung des Scheinwerferkegels)
durch das Höllental.
Im Hintergrund die Loisach*

Aufn. Gauss, München



Aufn. Gauss, München

*Blick auf das Zugspitzplatt nach SO. Links im Vordergrund das „Gatterl“ und rechts
anschließend die Gatterlköpfe. Im Mittelgrund das Mieminger Gebirge und im Hintergrund
die Zentralalpen*

Vogelzugbeobachtungen auf der Zugspitze (2963 m) bei Garmisch-Partenkirchen/Obb. im Herbst 1957

Von *Einhard Bezzel*, München, und *Günther Gauss*, München

Alljährlich zweimal erfaßt einen Großteil unserer Gefederten der Wandertrieb, der sie von der Brutheimat in das Winterquartier führt und sie im Frühjahr von dort wieder zurückkommen läßt. Außerordentlichen Beanspruchungen ist der Organismus auf diesen Wanderungen ausgesetzt, denn es gilt nicht nur lange Wegstrecken, sondern oft auch gewaltige Hindernisse zu überwinden. Wüstengebiete, große Wasserflächen und Hochgebirge stellen sich den Wanderern auf ihrem Wege entgegen, halten die Scharen auf und zwingen sie in Ausweichrichtungen. Aber es ist immer wieder erstaunlich, wie ein stark ausgeprägter Zugtrieb selbst so große Hindernisse, wie die Sahara, das Mittelmeer oder die Alpen überwindet und ihre Schrankenwirkung gleichsam aufhebt. Vielfach glaubte man, die Vögel hätten eine Abneigung, hohe Gebirge zu überfliegen, und so sah man die Alpen als eine Zugschranke an, die von den Zugvögeln westlich oder östlich umflogen werden müsse. Die Erfahrung der Feldornithologen hat dieser Auffassung aber nicht recht gegeben. Zufallsbeobachtungen und später auch planmäßige Kontrollen zeigten, daß nicht nur Pässe, sondern auch hohe Gipfel gelegentlich in Massen überflogen werden. Die vor allem in der Schweiz durchgeführten Untersuchungen an einigen bekannten Alpenübergängen wiesen den Zug über die Alpen für eine erstaunliche Zahl von Arten nach, und auch Wiederfunde beringter Vögel können uns Aufschluß über den eingeschlagenen Zugweg geben.

Planmäßige Beobachtungen über den Vogelzug im Bereich der Bayerischen und Österreichischen Alpen liegen bisher noch nicht vor. Die Voraussetzungen hierfür sind ja nur dann gegeben, wenn es möglich ist, auf bestimmten Gipfeln oder Pässen zur Hauptzugzeit Beobachter zu postieren, die durch tägliche Kontrollen das Zuggeschehen an ihren Beobachtungspunkten zu erfassen suchen. Das Ideal wäre ein möglichst dichtes Beobachternetz, das u. U. mehrere Jahre hintereinander arbeitet. Erst auf diese Weise würde man in der Lage sein, über das rein Stichprobenhafte hinaus ein zusammenhängendes Bild zu gewinnen.

Unsere nachfolgenden Beobachtungen stellen diesem Ziel gegenüber nur einen ganz bescheidenen Anfang dar, der wohl berechtigt, auf weitere interessante Ergebnisse einer planmäßigen Vogelzugbeobachtung in den Alpen zu hoffen, jedoch noch in keiner Weise selbst die lokalen Verhältnisse ausreichend darstellen kann. Daß ein solcher Anfang überhaupt einmal unternommen werden konnte, ist dem Deutschen Alpenverein sowie dem Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere zu verdanken, die es der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern durch finanzielle Unterstützung ermög-

lichten, im Herbst 1957 Untersuchungen über den Vogelzug im Bereich der nördlichen Kalkalpen anzustellen.

Als Beobachtungspunkt wurde die Zugspitze bei Garmisch-Partenkirchen gewählt, und zwar aus zwei Gründen. Einmal bildet das Wettersteinmassiv den aus N bzw. NE auf den Alpenrand auftreffenden Zugvogelscharen das erste große Hindernis, das entweder umgangen oder auf irgendeine Weise überwunden werden muß. Zum anderen aber wußte man, daß ein von der Bayerischen Zugspitzbahn-A.G. auf der Gipfelstation der Zugspitze angebrachter Scheinwerfer eine sehr starke Anziehungskraft auf die nachts ziehenden Vögel ausübt, also ähnlich der Wirkung der Leuchtfener an der Küste. Daher bot sich einmalige Gelegenheit, den Nachtzug über die Alpen zu studieren, was bisher überhaupt noch nicht möglich gewesen war.

Am 1. 9. 1957 begannen wir auf dem Zugspitzgipfel (2963 m) mit den regelmäßigen Beobachtungen, die wir z. T. gemeinsam, z. T. wechselweise bis 1. 10. täglich durchführten. Von Einbruch der Dunkelheit an bis 24 Uhr brannte allabendlich der Scheinwerfer, der das Licht seiner 1000-Watt-Birne von der Gipfelstation bis hinunter nach Garmisch, also in Richtung NE und somit den zu erwartenden Zugvögeln direkt entgegen, strahlte. Die in den Lichtkegel geratenden Tiere wurden von uns registriert und soweit möglich bestimmt, untersucht und mit Ringen der Vogelwarte Radolfzell markiert. Darüber hinaus aber war unsere Aufgabe, das Verhalten der vom Licht geblendeten Zugvögel zu beobachten und evtl. eintretende Verluste zu erfassen. Bekanntlich fordern von Menschenhand geschaffene Gefahrenquellen in Gestalt von Hochspannungsleitungen, hohen Gebäuden, Leuchtfenern u. dgl. alljährlich ihren Tribut aus der Schar der Zugvögel, der im Haushalt der Natur nicht einberechnet ist und sich nicht wieder ausgleichen kann. Die Tatsache, daß gelegentlich durch das Flugzeug ein paar Dutzend verspäteten Schwalben ein Stück ihres beschwerlichen Weges über die Alpen abgenommen wird, ändert daran nichts. Nun, in unserem Falle ergab sich keine große zusätzliche Gefährdung der nachts ziehenden Vogelscharen, da der Scheinwerfer so angebracht ist, daß ein Teil des Stationsgebäudes und die Felsen des nahen Ostgipfels erleuchtet werden und daher die Tiere das Hindernis rechtzeitig zu erkennen vermögen. Wir machten dabei die gleiche Erfahrung wie schon Weigold an dem von besonderen Lampen angestrahlten Leuchtturm auf Helgoland, nämlich, daß die aus dem Dunkel der Nacht in den Lichtkegel geratenden Kleinvögel nunmehr nicht blindlings gegen die Lampe prallen, sondern sich zunächst einmal in der diffus beleuchteten Umgebung an geeigneten Stellen niederlassen. Meist flogen die eingefallenen Vögel nach kurzer Pause wieder weiter. Nur in wenigen Fällen blieben einige Goldhähnchen oder Fliegenschnäpper längere Zeit z. B. auf den Antennen der Dezimeterwellenstation sitzen, was bei ungünstiger Witterung zum Tod der Tiere durch Erfrieren und Verklammen führen könnte.

Als wir die Beobachtungen am Scheinwerfer und an den hell erleuchteten Fenstern der Dezimeterwellenstation der Bundespost begannen, hatte gerade ein paar Tage vorher lebhafter Zug stattgefunden, wie uns die Techniker der Station mitteilten. Unsere Geduld wurde aber dann auf eine harte Probe gestellt, denn erst am 21. 9. zeigte sich wieder nennenswerter Nachtzug, nachdem in den dazwischenliegenden

Nächten nur gelegentlich einzelne Grasmücken, Fliegenschnäpper und Steinschmätzer in den Lichtkegel geraten waren. 369 Kleinvögel notierten wir in der Nacht vom 21. auf 22. 9. zwischen 20 und 1 Uhr. In der darauffolgenden Nacht waren es etwa im gleichen Zeitraum 303 Individuen. 48 Vögel konnten wir in beiden Nächten einfangen. Sie wurden mit einem Aluminiumring der Vogelwarte Radolfzell versehen und sofort wieder freigelassen. Erst am 25. 9. stellte Gauss, der vom 24. 9. bis zum 1. 10. die Beobachtungen allein durchführte, wiederum lebhaften Zug fest und am 30. 9. registrierte er sogar über 650 Zugvögel von 19 Uhr bis nach Mitternacht im Lichte des Scheinwerfers.

Insgesamt konnten wir vom 1. 9. bis 1. 10. in 8 Zugnächten etwa 1335 Kleinvögel (davon wurden von uns 100 beringt) auf dem Zugspitzgipfel feststellen, eine Zahl, die ohne Zweifel nur einen ganz geringen Bruchteil der tatsächlich in diesem Zeitraum über unseren Beobachtungspunkt gezogenen Vogelscharen darstellt. Doch zeigt sich schon in dieser kleinen Stichprobe eine erstaunliche Artenmannigfaltigkeit, denn trotz ungünstiger Bedingungen ließen sich immerhin 20 Arten sicher feststellen, darunter auch einige unerwartete Funde. Die beobachteten 1335 Vögel verteilen sich auf die einzelnen Arten wie folgt:

Kleinvögel spec.?			350 Expl.
Wintergoldhähnchen	68 Expl.	} Goldhähnchen insg.	230 "
Goldhähnchen spec.? (wohl auch Wgh.)	162 "		
Gartenrotschwanz			218 "
Laubsänger spec.?	136 Expl.	} Laubsänger insg.	142 "
Zilpzalp	4 "		
Fitis	1 "		
Waldlaubsänger	1 "		
Wiesenpieper			80 "
Baumpieper			72 "
Trauerschnäpper			64 "
Star			50 "
Rotkehlchen			43 "
Steinschmätzer			27 "
Schafstelze			26 "
Gartengrasmücke	13 Expl.	} Grasmücken insg.	17 "
Dorngrasmücke	1 "		
Grasmücke spec.?	3 "		
Hausrotschwanz			7 "
Teichrohrsänger			3 "
Braunkehlchen			3 "
Wendehals			2 "
Feldschwirl			1 "
Schilfrohrsänger			1 "

Die Hauptmasse der Durchzügler machten also Goldhähnchen, Gartenrotschwänze und Laubsänger aus, die allerdings auch am besten im Licht des Scheinwerfers zu

erkennen waren. Der Anteil der Grasmücken und Rohrsänger dürfte in Wirklichkeit höher liegen, als das in unserer Aufstellung zum Ausdruck kommt, denn 350 der registrierten Vögel mußten ja unbestimmt bleiben. Die in der Tabelle angeführten Gartengrasmücken, Teichrohrsänger, die Dorngrasmücke, der Schilfrohrsänger und der Feldschwirl waren alles Fänglinge, die wir bei Licht genauer besehen konnten. Neben den ungünstigen Lichtverhältnissen, die das sichere Ansprechen der vorbeiziehenden Vögel sehr erschwerten und dadurch z. T. unmöglich machten, wirkte sich noch der Umstand nachteilig auf unsere Arbeit aus, daß nur bei Nebel, Sturm oder heftigem Schneetreiben Vogelzug in Gipfelhöhe festzustellen war. In klaren und mond hellen Nächten konnten wir von einem Durchzug so gut wie nichts bemerken. Die gleiche Erfahrung hatten auch schon vor uns die auf den Gipfelstationen tätigen Techniker und Meteorologen gemacht. Diese an sich merkwürdige Tatsache läßt sich jedoch leicht erklären: Es stellte sich nämlich heraus, daß in den von uns beobachteten 8 Zugnächten die ersten Zugvögel frühestens eine Stunde nach Sonnenuntergang, gewöhnlich noch viel später, am Gipfel eintrafen. Meist war dann in den Stunden zwischen 20 und 23 Uhr nur mäßiger Zug zu verzeichnen, und erst kurz vor Mitternacht erreichte die Intensität ein Maximum. Mit anderen Worten waren also die am Gipfel ankommenden Nachtzügler bereits ein gutes Stück Wegs geflogen und vermutlich irgendwo im Alpenvorland, wahrscheinlich unter besseren Wetterbedingungen, aufgebrochen. Mit zunehmender Höhe gerieten sie dann in die Wolken, die ihnen die Sicht nahmen. Dazu erschwerten heftige Böen, u. U. auch Niederschläge, ihr Fortkommen, und so flogen die desorientierten Tiere die ihnen plötzlich aus dem Nebel entgegenstrahlende künstliche Lichtquelle an. Wir wissen heute durch die Arbeiten des Ehepaares Sauer (vgl. J. Orn. 97, 1956, p. 453), daß die Sterne, zumindest für die Grasmücken, ein wichtiges Hilfsmittel zur Orientierung darstellen. So ist es den Nachtzüglern bei klarem Himmel möglich, wohl orientiert und in entsprechender Höhe ihren Zug über die Barriere der Alpen in breiter Front fortzusetzen. Die im Schneegestöber bei Stürmen der Stärke 7 und höher in den Lichtkegel des Scheinwerfers wirbelnden zarten Goldhähnchen, Laubsänger und Grasmücken zeigten uns immer wieder eindrucksvoll, welch enormen Gefahren ein solch kleiner Zugvogel beim Überqueren der hohen Massive allein durch das sich oft plötzlich ändernde Wetter im Bereich der Gipfel ausgesetzt ist.

Da uns die qualitative Analyse der Zugvogelscharen nur unvollkommen gelang, lassen sich über den Wechsel der Artzusammensetzung im Laufe des von uns kontrollierten Ausschnittes des Herbstzuges und über das Verhalten der einzelnen Arten nur Andeutungen geben. So verringerte sich die Intensität des Trauerschnäpperdurchzuges, der im Alpenvorland bereits Anfang August eingesetzt hatte, in den letzten Septembertagen sehr stark. In der Nacht vom 21. auf 22. 9. zählten wir unter 369 Kleinvögeln 24 (= 6,5%) und am darauffolgenden Abend unter 303 Individuen 36 (= ca. 12%) Trauerschnäpper, während unter den 650 Zugvögeln, die am 30. 9. das Licht des Scheinwerfers passierten, keine mehr zu finden waren. Umgekehrt nahm die Zahl der Wiesenpieper, Baumpieper und Stare gegen Ende der Beobachtungszeit merklich zu (Wiesenpieper und Stare konnten vor dem 25. 9. überhaupt nicht festgestellt werden). Der relativ hohe Anteil der Gartenrotschwänze, Goldhähnchen und Laubsänger blieb

in allen Zugnächten ungefähr gleich. Dazu ist aber zu bemerken, daß diese letzteren 3 Arten bzw. Gattungen verhältnismäßig leicht zu erkennen waren, während andererseits, wie schon betont, die meisten der durchziehenden Grasmücken wohl unter den unbestimmten Kleinvögeln unserer Liste rangieren. Die ersten Ankömmlinge einer Zugnacht waren fast stets einzelne Gartenrotschwänze und Trauerschnäpper. Pieper und Goldhähnchen trafen dagegen erst kurz vor Mitternacht ein, und zwar meist in lockeren Verbänden, nicht einzeln. Nach Mitternacht ließ der Durchzug merklich nach, und etwa ab 3 Uhr waren keine Zugvögel mehr festzustellen. Es sah ganz so aus, als wagten die Tiere in fortgeschrittener Stunde den Flug über die hohen Gipfel nicht mehr.

Soweit es Witterung und Zeit zuließen, richteten wir unsere Aufmerksamkeit auch auf den Zug bei Tage. Ein Vergleich mit dem Nachtzug ergibt einige wesentliche Unterschiede. Wurde nachts der Gipfel der Zugspitze in Scharen überflogen, so war tagsüber außer den zahlreichen Alpendohlen, einigen Kolkraben und gelegentlich einzelnen Turmfalken kein einziger Vogel auch nur vorübergehend dort zu beobachten. Mehrere Exkursionen auf das Zugspitzplatt und in das obere Höllental belehrten uns aber, daß zur Zugzeit auch tagsüber das Gebiet überflogen wird. Nur halten sich jetzt die optisch orientierten Vögel weitgehend an die orographischen Gegebenheiten und benützen vorzugsweise Täler und Pässe, die ihnen den Zug über das Gebirge erleichtern. Daher auch die großen Erfolge der Schweizer Beobachter am Gotthard, im Oberengadin oder am Splügen. Darüber hinaus scheuen sich aber, wie z. B. die Feststellungen Sutters (1954) zeigen, Zugvögel auch bei Tage nicht, höhergelegene Talböden zu überfliegen oder auch selbst in Gipfel- und Kammhöhe zu ziehen. Wir hatten leider keine Gelegenheit, unsere Beobachtungen auf dem Zugspitzplatt und im oberen Höllental mit den Verhältnissen etwa des Ehrwalder Tales zu vergleichen. Sicherlich ergäben sich beträchtliche Unterschiede in der Zugintensität, der Zugrichtung und der Artenzusammensetzung. So können unsere nachstehend angeführten Tagebuchnotizen in keiner Weise Anspruch auf Vollständigkeit erheben:

Am 1. 9. zeigen sich an den letzten Bäumen der Höllentalleite (ca. 1750 m) 1 Gartenrotschwanz und einige Laubsänger, die deutlich talaufwärts ziehen.

Am 3. 9. wird ein Trauerschnäpper auf dem Zugspitzplatt an der Latschenobergrenze (ca. 2050 m) tot aufgefunden.

Am 8. 9. zeigen sich auf dem Zugspitzplatt bei ca. 2200 m etwa 50 Hausrotschwänze in Trupps von 6—10 Individuen. Zugbewegungen sind nicht zu bemerken.

Am 11. 9. beobachten wir wiederum auf dem Zugspitzplatt in einer Höhe von ca. 2050—2100 m zahlreiche Tannenmeisen, die talaufwärts ziehen und an der Latschenobergrenze niedrig über dem Boden die letzten Latschenhorste anfliegen, um dann hoch aufzusteigen und das Platt in WSW-Richtung zu überqueren. Folgende Trupps nehmen alle den gleichen Weg:

11.45 Uhr mindestens	1 Expl.	13.00 Uhr mindestens	11 Expl.
12.00 " "	2 "	13.10 " "	22 "
12.10 " "	3 "	14.00 " "	5 "
12.15 " "	4 "		

Ferner zeigen sich in den höchsten Latschenbüschen je ein Fitis und ein Zilpzalp, einige Wintergoldhähnchen und mindestens 2 Heckenbraunellen.

Am 13. 9. zieht um 15.00 Uhr ein Baumfalke hoch über das Reintal nach WSW und verschwindet über das „Gatterl“ (2020 m) nach S. Der Zug der Baumfalken über die Alpen konnte schon mehrfach an Hand von Ringfunden nachgewiesen werden (vgl. Bauer, 1955).

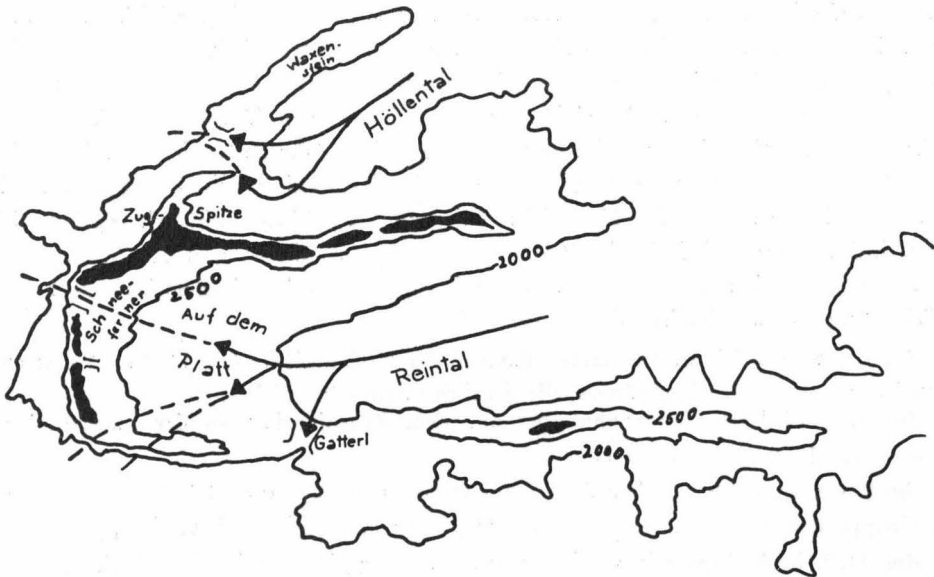
Am 19. 9. ziehen einige Tannenmeisen das Platt aufwärts in Richtung WSW.

Am 20. 9. zieht um 9 Uhr 1 Kohlmeise zusammen mit 3 Buchfinken über die Kämme zwischen der Gr. Riffelwandspitze und der Zugspitze nach SW hinunter zum Zugwald. Auch mittags fliegen einige Kohlmeisen und Buchfinken an den Riffelwänden in die Höhe. Gegen 12.30 Uhr zieht eine Bachstelze über den Höllentalferner gegen die Gr. Riffelwandspitze (2626 m).

Am 21. 9. fliegen 2 Stieglitze hoch über den Höllentalferner (ca. 2300 m).

Auf dem Zugspitzplatt zeigt sich wieder Tannenmeisenzug:

13.20 Uhr	4 Expl.	13.50 Uhr	8 Expl.
13.40 „	5 „	14.05 „	5 „



■ = Gipfel über 2700 m; → = beobachtete Zugrichtung; — — — = vermutlicher Weiterzug

Die Tiere versuchen z. T. in Kreisflügen Höhe zu gewinnen. Um 13.40 Uhr fliegen 8 Wintergoldhähnchen über das Platt in Richtung WSW und im Brunntal (ca. 2100 m) ziehen Hausrotschwänze plattaufwärts. An der Latschenobergrenze zeigen sich einzelne Buchfinken, Rotkehlchen und Gartenrotschwänze.

Am 28. 9. können dort wieder Buchfinken beobachtet werden.

Immerhin lassen diese spärlichen Tagebuchauszüge erkennen, daß im Bereich des Zugspitzmassivs auch bei Tage Vogelzug in größerer Höhe stattfindet, der sich deutlich an die Ausbildung des Reliefs gebunden zeigt (vgl. Skizze). Einige dieser Tagzieher, wie Buchfink, Stieglitz, Bachstelze, Tannenmeise und natürlich auch Baumfalke konnten wir unter den nachts ziehenden Scharen nicht feststellen. So unterscheidet sich der Tagzug auch in seiner Artenzusammensetzung von dem nächtlichen Zug. Dies macht weiterhin ein Vergleich unserer o. a. Liste der Nachtzieher mit den Beobachtungen Sutters, Masareys u. a. deutlich, die bei ihren Tageskontrollen z. B. ebenfalls ziehende Finkenvögel konstatierten, die sich nachts nie auf Wanderung befinden.

Schließlich sei nun noch kurz auf das herbstliche Leben in der Brutvogelwelt des von uns beobachteten Gebietes eingegangen. Alpenbraunellen hatten sich bereits zu größeren Verbänden zusammengeschlossen, die sich vor allem am unteren Rand des Plattes, etwa auf der Höhe der Knorrhütte (2050 m), bis zu 30 Exemplaren haltend, herumtrieben. Die in dieser Gegend sicher auch zahlreich brütenden Wasserpieper waren Anfang September bereits fast vollständig abgezogen. Nur am 13. 9. zeigte sich noch ein Exemplar unter einer Schar Alpenbraunellen. Alpenbirkenzeisige waren regelmäßig im Bereich der Latschen oder über dem Platt zu hören, und auch Schneefink und Alpenschneehuhn konnten wir einige Male um die Knorrhütte beobachten. Tägliche Erscheinungen waren den ganzen September hindurch Alpendohlen und Kolkkraben. Am 20. 9. sah Bezzel an der Ostwand der Kl. Riffelwandspitze (2553 m) 2 Mauerläufer, vermutlich ein Paar, und Gauss etwa in der gleichen Gegend am 28. 9. 1 Exemplar. In neuester Zeit konnte auch Rutishauser auf der Westseite des Massivs, unterhalb der Wiener Neustädter Hütte, diesen herrlichen Alpenvogel feststellen.

Neben den Versuchen, planmäßig das Geschehen des Vogelzuges in einem so vielgestaltigen und schwer übersehbaren Raume, wie ihn die Alpen darstellen, zu erfassen, spielt naturgemäß der Zufall eine wichtige Rolle (vgl. etwa die Mitteilungen von Wüst 1955 und Bezzel 1956). So kann gerade hier, wie auch auf anderen Gebieten der Feldornithologie, der interessierte Naturfreund, Wanderer und Bergsteiger durch Hinweise und Beobachtungen dazu beitragen, unser Wissen um eines der fesselndsten Phänomene in der Vogelwelt zu bereichern.

Schrifttum

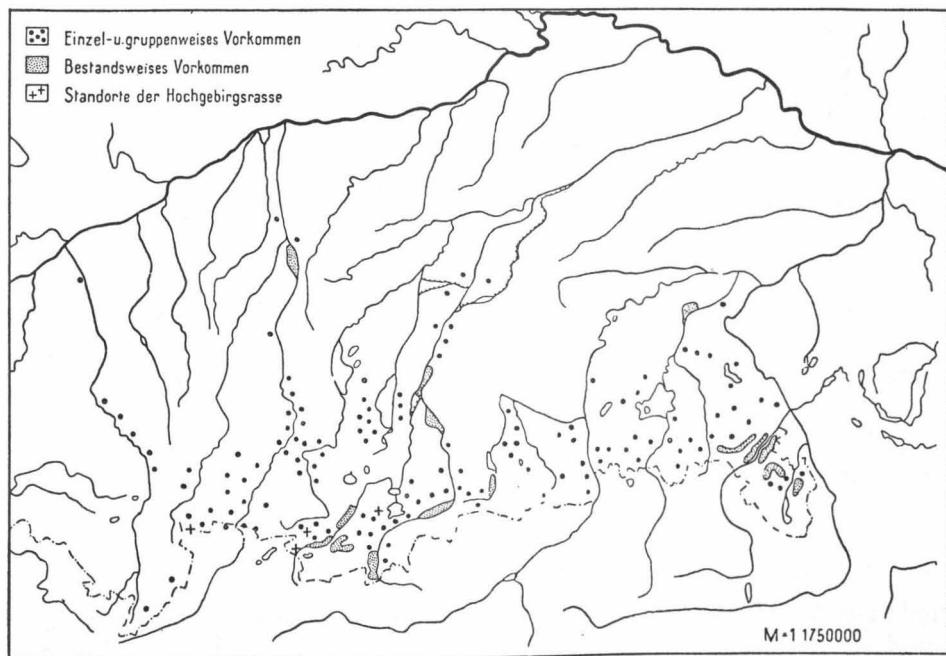
- Bauer, K.: Auch der Wanderfalke (*Falco peregrinus*) zieht über die Alpen. D. Vogelwarte, 18, 1955, S. 14—15.
- Benoit, F.: Notes de passage au Col du Hahnenmoos. Nos Oiseaux 22, 1953, S. 91—92.
- Bezzel, E.: Ziehende Rohrweihe (*Circus aeruginosus*) im Hochgebirge. Orn. Mitt. 8, 1956, S. 213.
- Bretscher, K.: Der Vogelzug über die Alpen der Schweiz nach den Beringungen. Vierteljahresschr. Naturf. Ges. Zürich 58, 1939, Beibl. 30, S. 105—108.
- Epprecht, W.: Herbstbeobachtungen im Gotthardgebiet 1954. Orn. Beob. 52, 1955, S. 110 bis 118.
- Lucanus, F. v.: Die Rätsel des Vogelzuges. 3. Aufl. Langensalza 1929.
- Masarey, A. und Sutter, E.: Schweizerisches Unternehmen zur Erforschung des Vogelzuges in den Alpen. Berichterstattung vom Herbst 1937. Orn. Beob. 36, 1939, S. 52—59.

- Ribaut, J.-P.: La migration d'automne 1952 au Col de Cou. Nos Oiseaux 22, 1953, S. 82—90.
- Rutishauser, H.: Beobachtungen im Zugspitzgebiet. D. Vögel d. Heimat 28, 1957, S. 31.
- Schüz, E.: Vom Vogelzug. Grundriß der Vogelzugskunde. Frankfurt 1952.
- Sutter, E.: Vogelzugbeobachtungen im Oberengadin im Herbst 1951. Orn. Beob. 49, 1952, S. 116—126.
- : Vogelzugbeobachtungen bei Maloja und auf dem Splügenpaß im Herbst 1952 und 1953. Orn. Beob. 51, 1954, S. 109—132.
- Weigold, H.: VII. Bericht der Vogelwarte der Staatl. Biologischen Anstalt auf Helgoland. J. Orn. 1924, 72, S. 17—68.
- Wüst, Neuer Pirolfund im Hochgebirge. Orn. Beob. 52, 1955, S. 63.

Die Alpenföhre in Bayern

Von Konrad Rubner, München

Die Föhre (*Pinus silvestris*) gilt oft als ein ausgesprochener Baum der Ebene und des Hügellandes. Das ist natürlich insofern unrichtig, als unser Baum auch im Alpenraum eine nicht unbedeutende Verbreitung hat und sich in höheren Lagen als ein echtes Alpenkind erweist. Er hat zudem in den Alpen, wie G a m s (1930) und E. S c h m i d (1936) eingehend dargelegt haben, ausgesprochenen Reliktcharakter, denn sein heutiges Vorkommen geht ohne Unterbrechung auf die im ausgehenden Spät-



Verbreitung der bodenständigen Föhre in Südbayern

Entw. Rubner, München

glazial (etwa 8000 v. Ch.) vorhandene Föhrenheide zurück. Damals bildeten Föhre, Spirke und Birke die Bestockung der einige tausend Jahre vorher vom Gletschereis freigewordenen Böden. Diese Baumarten waren nach dem Rückgang des Eises vom N bzw. NO oder NW, wohin sie seinerzeit abgedrängt worden waren, wieder in den Alpenraum zurückgewandert und konnten sich hier stark ausbreiten. In der auf das Spätglazial folgenden Wärmezeit aber wurde die Föhrenheide wieder größtenteils verdrängt, weil infolge der günstiger gewordenen Klima- und Bodenverhältnisse nunmehr der Eichenmischwald um 2500 v. Ch. und später in der Nachwärmezeit vor der Zeitenwende der Buchen-Tannen-Fichten-Wald sich weiter ausbreiten und die Föhre

ablösen konnten. So finden wir denn die Fohre heute vorwiegend auf die extremen Standorte, wie felsige Steilhänge, Schuttkegel, Gehängeschuttböden oder auch sehr flachgründige Plateaulagen verwiesen (Abb. 1). Auf den trockenen Talschottern der Alpenflüsse konnte unser Baum sogar ziemlich weit ins Alpenvorland vorstoßen.

Wenn wir uns auf den bayerischen Anteil des Alpennordrandes beschränken, so ist zunächst von Interesse, daß die Fohre hier keineswegs gleichmäßig auftritt, sondern im Allgäu ein Minimum ihres Vorkommens aufweist; von Pfronten ab ostwärts wird sie vor allem um Füssen-Hohenschwangau häufiger und hat dann im Raum von Garmisch-Partenkirchen—Walchensee ein erstes Massenvorkommen. Von hier nach Osten tritt sie zunächst nur spärlich auf, so vor allem im Schlierseegebiet, nimmt aber dann immer mehr zu und erreicht im Raum von Bad Reichenhall-Bischofswiesen-Berchtesgaden mit mehreren Tausenden von Hektaren ihr umfangreichstes Vorkommen auf bayerischem Boden.

Betrachtet man diese Verbreitung im Zusammenhang mit den südlich angrenzenden Tiroler Alpen, so zeigt sich, daß die Fohre hier und in den Zentralalpen stark zunimmt, vor allem zwischen Garmisch-Partenkirchen und dem Fernpaß und weiter in den unteren Lagen des mittleren Innates vorherrscht. Ein interessantes, genauer untersuchtes Alpenfohrengebiet ist sodann im obersten Isartal nahe der bayerischen Grenze zwischen Scharnitz und Seefeld zu verzeichnen. Zunächst sind es klimatische Einflüsse, die diese verschiedene Verbreitung der Alpenfohre erklären können: in den ozeanisch getönten Allgäuer Alpen, mit sehr hohen Niederschlägen, ist die Konkurrenz des aus Buche, Tanne und Fichte bestehenden Bergmischwaldes besonders stark, so daß sich die Fohre nicht auf größeren Flächen durchsetzen konnte, während in den kontinentaler getönten Zentralalpen mit wesentlich geringeren Niederschlägen diese Konkurrenz wegfällt. Das besonders starke Auftreten in dem niederschlagsreichen Gebiet von Reichenhall-Bischofswiesen scheint allerdings mit dieser Erklärung nicht recht übereinzustimmen. Bei näherem Zusehen aber findet man, daß es sich bei den Fohrenstandorten um besonders steile Hänge des Ramsaudolomits oder um völlig flachgründige Plateaus handelt, die infolge ihrer starken Durchlässigkeit relativ trocken sind und der Buche, Tanne und Fichte nicht zusagen. Auf den günstigeren Standorten, z. B. an den Hangfüßen von Steilhängen konnten sich Buche und Fichte ansiedeln und in die Fohrenbestockung eindringen.

Der bereits erwähnte Fohrenstandort auf Flußschottern, die meist in geringer Breite die Alpenflüsse begleiten, ist besonders schön an den Oberläufen des Lechs, der Loisach und Isar, der Weißach und der Weißen Traun zu finden. Die Fohre begleitet aber auch über den Alpenraum hinaus den Mittellauf der Alpenflüsse (z. B. Farchet bei Tölz und Pupplinger Au bei Wolfratshausen), ja sie dringt sogar im Haunstetter Wald bei Augsburg bis zum Unterlauf des Lechs vor. Auf den Zusammenhang mit den Alpen deuten auch eine größere Anzahl von Alpenpflanzen hin, die sich in diesen „Fohrenheiden“ vorfinden, vor allem die Schneeheide, das Zwergkreuzkraut und das bunte Reitgras. Aber auch die die Alpenflüsse öfter begleitenden Steilufer zeigen diesen Zusammenhang mit den Alpen durch stellenweises Auftreten der Fohre mit



Aufn. Rubner, München

Abb. 1 Reliktföhren auf einem Nebengipfel des Falkenstein bei Pfronten, ca 1300 m Mb.



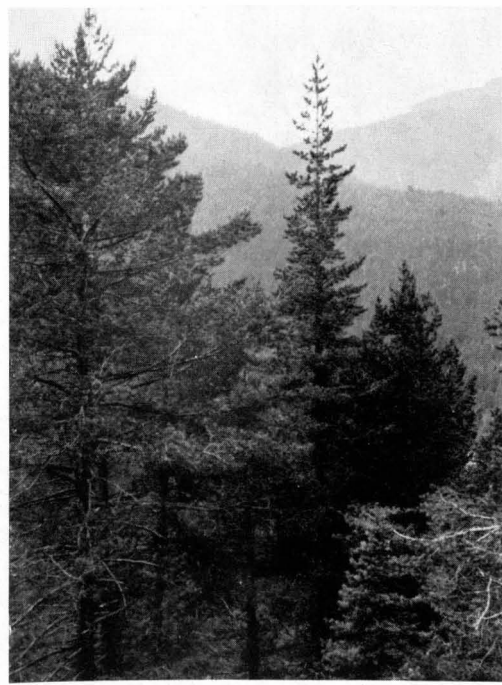
Aufn. Rubner, München

Abb. 2 Jungföhren lotrecht gewachsen im Halbschatten bei Seefeld/Tirol, ca. 1200 m Mb.



Aufn. Rubner, München

Abb. 3 Alpenföhre, Äste dünn benadelt, bei Seefeld / Tirol, ca. 1150 m Mb.



Aufn. Rubner, München

Abb. 4 Spitz- und breitkronige Alpenföhre nebeneinander, letztere wiederholt vom Schnee gebrochen, Seefeld / Tirol, ca. 1200 m Mb.



Aufn. Rubner, München

Abb. 5 Alpenföhre, besonders schlank und spitzkronig (Engadinerföhre), Seefeld/Tirol, 1250 m Mb.



Aufn. Rubner, München

Abb. 6 Alpenföhre mehrhundertjährig, Fabrenberg bei Walchensee, ca. 1530 m Mb.



Aufn. Rubner, München

Abb. 7 Föhren der Mittellagen des Hochgebirges, Obersee bei Füssen, ca. 830 m Mb.



Aufn. Rubner, München

Abb. 8 Föhrenbestockung auf Flußschotter der weißen Traun bei Laubau, ca. 750 m Mh.



Aufn. Rubner, München

Abb. 9 Jungföhren spitz und gerade, Altföhren breitkronig und vom Wind geschoben, Farchet bei Tölz, ca. 700 m Mh.

den vorgenannten Kennarten. Dies läßt sich besonders deutlich an den Steilufern der Iller und des Lechs sowie der Isar bei Grünwald (unweit München) verfolgen.

Wenn nun auch keinerlei Zweifel darüber besteht, daß unser Baum sich entlang der Flüsse weit in den voralpinen Raum vorgeschoben hat, so unterscheiden sich diese Föhren in ihrem Erscheinungsbild und Habitus doch etwas von der eigentlichen Alpenföhre der Hochlagen. Und damit kommen wir auf die forstlich so wichtige Rassenfrage zu sprechen. Wer die Föhre nur aus der Ebene und dem Hügelland kennt, hat sie wahrscheinlich als einen breitkronigen, ästigen und öfter auch krummen Baum in Erinnerung; im Bestand mit anderen Baumarten gemischt ist sie mehr oder weniger lichtwendig, d. h. sie strebt nicht lotrecht in die Höhe wie die Fichte, sondern krümmt sich mit dem Leittrieb den im Bestand vorhandenen Lücken zu. Dadurch müssen natürlich Krümmungen entstehen, die sich je nach dem Alter, in welchem sie erfolgen, verschieden stark auf die Stammform auswirken. Jedenfalls ist es klar, daß Föhren ohne solche Lichtwendigkeit vom forstlichen Standpunkt aus rassisch günstiger zu beurteilen sind, denn sie sind nicht nur schattenfester und daher waldbaulich wertvoller, sondern auch wegen des geraden Schaftes technisch brauchbarer. Eine solche Föhrenrasse aber ist in den höheren Lagen der Alpen zur Ausbildung gekommen, und Abb. 2 zeigt uns solche Jungföhren, die sich trotz starker Beschattung von oben fast völlig lotrecht entwickelt haben. Aus ihnen werden dann die geradschaftigen, feinästigen und spitzkronigen Bäume, die Abb. 3 darstellt. Dieses Bild vermittelt uns aber auch noch eine andere, merkwürdige Eigenschaft mancher Hochgebirgsföhren, nämlich ihre auffallend dünne Benadelung. Es handelt sich hier keinesfalls um eine krankhafte Erscheinung, wie vielleicht vermutet werden könnte, sondern m. E. um eine Anpassung gegen zu starke und langdauernde Schneeauflagerung. Statt normal 2 bis 3 sind hier 1, höchstens 2 Nadeljahrgänge vorhanden, und zwar hat es den Anschein, daß vor allem die etwas breitkronigeren Exemplare sich dieses Schutzes bedienen.

Daß ein solcher nicht überflüssig ist, zeigt uns Abb. 4, wo neben einer spitzkronigen und daher ungebrochenen eine breitkronige Föhre steht, die bereits einigemal ihren Gipfel durch den Schnee verloren hat, wodurch ihre anfänglich vermutlich nur geringe Breitkronigkeit stark vergrößert wurde.

Extrem spitzkronige und feinästige Alpenföhren, wie sie Abb. 5 aufweist, werden oft als „Engadinerföhre“ bezeichnet, weil sie erstmals aus dem Oberengadin beschrieben wurden. Es ist aber schwierig, wenn nicht unmöglich, einwandfreie Merkmale für diese Unterart oder Rasse zu gewinnen, und man wird sie vorläufig als eine hochalpine Föhrenrasse betrachten, die bezüglich ihrer Eigenschaften recht fluktuierend sein kann.

Selten erreichen die Alpenföhren ein so hohes Alter, wie die in Abb. 6 dargestellten beiden Föhren, die bestimmt mehrhundertjährig sind; dies ist um so beachtenswerter, als sie aus 1530 m Höhe stammen, was für die nordalpine Lage schon einen Rekord bedeutet; trotzdem hat sie es noch auf 17 m Höhe gebracht.

Steigen wir in tiefere Lagen herab, so wird der Habitus der Alpenföhre weniger charakteristisch (Abb. 7). Die Äste sind ausladender, die Krone wird breiter, doch ist

die Geradschaftigkeit auch in höherem Alter noch deutlich vorhanden; solche Föhren treten in den Alpenmittellagen auf, meist zwischen 800 und 1000 m, aber auch tiefer, bis etwa 600 m herab.

Auf den Schottern der Alpenflüsse hat der Habitus der Föhre noch deutliche Anklänge an ihre alpine Abstammung, soweit es die jugendliche Föhre betrifft (Abb. 8). Die Breitskronigkeit nimmt zu, da die Schneegefährdung offenbar nicht mehr so entscheidend ist. Weiter vom Alpenrand entfernt ist zwar die Spitzkronigkeit der Jungföhre noch deutlich (Abb. 9), aber die Altföhren sind nicht nur sehr breitskronig geworden, sondern zeigen auch einen ausgesprochenen Schiefstand, wie außer auf unserem Bild, die bekannten „malerischen“ Föhren der Pupplinger Au zeigen. Offenbar ist der Wind die unmittelbare Ursache dieses Schiefstandes, denn die Kronen weisen durchgehend in die Ostrichtung. Anders ist das Erscheinungsbild der voralpinen Föhre auf den Moränen und Drumlins: diese zeigen kaum mehr eine Verwandtschaft mit der Alpenföhre, weshalb auch auf sie nicht mehr eingegangen wird.

Der Fischbacher Gletscherschliff

Ein neues eiszeitliches Naturdenkmal in Südbayern

Von Ingo Schaefer, München

Südbayerns Naturlandschaft hat noch in hohem Maße ursprüngliche Züge bewahrt. Sie geben dem Land ein ganz persönliches, vielfach sogar ein sehr eindrucksvolles Aussehen. Es ist vor allem durch die elementaren Geschehnisse des Eiszeitalters geprägt worden. Dabei hat sich ein Formenstil und ein Formenschatz ausgebildet, der auf der ganzen Erde nicht so leicht seinesgleichen findet. Der des Gebirgsanteiles ist unter der Bezeichnung „alpin“ ein allgemeiner, weltweiter Begriff geworden. Das wird alsbald klar, wenn man etwa mit den Alpen ein Gebirge vergleicht, das während des Eiszeitalters unvergletschert geblieben ist. Da fehlen die Kare und Trogtäler, die Klammen und Talweitungen, die schroffen Felswände und bizarren Grate, die Hochtäler und vor allem die vielen Alpanseen. In gleicher Weise wird das Alpenvorland, das den größten Teil Südbayerns einnimmt, durch einen reichen Wechsel von Seen und Mooren, Moränen und Schotterfluren, Bergen und Tälern, Becken und Ebenen charakterisiert, wie ihn sehr wenige und dann meist nur eiszeitlich geformte Landschaften zu bieten vermögen.

Das Eiszeitalter hat neben diesen großen Stilformen auch zahlreiche Einzelstücke hinterlassen, die nicht minder bedeutungsvoll sind und, wo sie echte Naturdenkmäler darstellen, von den Naturschutzbehörden in Obhut genommen und vor Zerstörung bewahrt werden müssen. Dazu gehören etwa Findlinge, sog. geologische Orgeln, Eiskeilfüllungen, Buckelwiesen, bestimmte Nagelfluh-Vorkommen, Toteislöcher, Gletschermühlen, Gletschertöpfe, Gletscherschliffe u. a. Diese z. T. großartigen geologischen Erscheinungen müssen nicht nur gegen Beseitigung, Beschädigung oder Verbauung geschützt werden, sondern bedürfen, womit meist nicht gerechnet wird, selbst einer gewissen Pflege. Die Natur ist nicht leblos und zeitlos. Sie arbeitet (mit Verwitterung, Regen, Schnee, Wind und Abspülung) auch an ihren eigenen Bildungen zerstörend. Diese altern ebenso wie die Werke von Menschenhand; sie werden — wenn auch in längeren Zeiträumen — grau und unansehnlich und verfallen allmählich. Ihr Schutz ist besonders dort wichtig, wo es sich um seltene oder gar einmalige geologische Erscheinungen handelt, zumal wenn sie noch forschungsgeschichtliche Bedeutung haben.

Das gilt vor allem für die unmittelbaren Bildungen der eiszeitlichen Gletscher im Alpenvorland. In erster Linie gehören dazu alle jene Erscheinungen, die durch die schürfende, hobelnde, polierende, glättende Tätigkeit der z. T. bis 2000 Meter mächtigen Eisströme entstanden sind. Sie finden sich vornehmlich auf Felsoberflächen und werden als „Gletscherschliffe“ bezeichnet. Bis in die 70-er Jahre des vorigen Jahrhunderts herrschte die sogenannte Drift-Theorie, also die Auffassung, daß die ortsfremden Gesteinsblöcke auf dem Wasserwege verfrachtet worden wären — wenn man nicht noch Sintflutvorstellungen anhing. Erst die Auffindung von Gletscherschliffen, 1875

durch Torell in dem Kalksteinbruch von Rüdersdorf bei Berlin und 1874 durch Zittel bei Hohenschäftlarn südlich München, hat die Auffassung von ehemals größeren Vereisungen auf eine sichere Basis gestellt und der „Glazialtheorie“ endgültig zum Siege verholfen. Zwar ist bis heute eine große Zahl weiterer Beweisstücke hinzugetreten, — immer noch sind aber die Gletscherschliffe (und neben ihnen die „Findlinge“) besonders beweiskräftige und auffallende, oft sogar großartige Naturdenkmäler. Es ist erfreulich, daß sie von den staatlichen Naturschutzstellen, oft auch von Gemeinden oder einzelnen Heimatfreunden betreut werden, — um so mehr als die bisher gefundene Zahl an schönen und größeren Gletscherschliffvorkommen nicht sehr groß ist. Am bekanntesten war vor dem Kriege das von *Luzern*, ein Werk des letzteiszeitlichen Reußtalgletschers, von dessen Schurfkraft bis 10 Meter tiefe Gletschermühlen und spiegelglatt polierte Felsflächen zeugen. Ein zweites, ebenfalls größeres Gletscherschliffgelände kam vor dem letzten Kriege bei *Inzell*, südöstlich Traunstein, beim Bau der großen Alpenrandquerstraße zum Vorschein; es wurde in hervorragender Weise durch die Straßenbauleitung freigelegt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Das dritte größere Naturdenkmal dieser Art ist im vergangenen Jahre bei *Fischbach*, südlich Rosenheim, beim Bau der Autobahn nach Kufstein entdeckt und freigelegt worden.

An diese drei eiszeitlichen Gletscherschliff-Naturdenkmäler reichen alle anderen in den Alpen und ihrem Umkreis bisher gefundenen Vorkommen nicht heran — weder an Größe noch in ihrem Erscheinungsbild. Von diesen dürfte das südlich *Mittenwald*, am Café „Gletscherschliff“ gelegene, das bekannteste sein. Es war von Albrecht Penck, dem Altmeister der Eiszeitforschung, dessen 100. Geburtstag sich heuer jährt, entdeckt und auf seine Veranlassung hin unter Schutz gestellt worden. Ihm kommt an Größe wie an Bedeutung etwa jenes gleich, das bei *Nußdorf*, südlich Rosenheim, am Inntal-Gehänge gegenüber vom Fischbacher Gletscherschliff, im vergangenen Jahre von dem dortigen Hauptlehrer Pröbstl gefunden und in mühevoller, aufopfernder Arbeit an zwei Stellen freigelegt worden ist. Alle anderen Vorkommen sind entweder kleiner oder waren wegen Verbauung oder Verwachsung nur kürzere Zeit sichtbar, wie leider auch der erste in Bayern — gegenüber Hohenschäftlarn von dem bekannten Münchener Paläontologen Zittel — entdeckte Gletscherschliff. Weitere liegen bei *Berg*, südöstlich Starnberg, bei *Ölkofen*, westlich Wasserburg, am *Kälberstein* bei Berchtesgaden, am *Fernpaß* und am *Seefelder Paß*, bei *Kempten*, bei *Überlingen*, um *Klagenfurt*, bei *Torbole* und *Nago* am Gardasee, am *Reschen*, bei *Maloja* im Oberengadin u. a. O.

Um den Fischbacher Gletscherschliff hat sich insofern eine lebhafte Diskussion entwickelt, als die Auffassung vertreten wurde, daß sich der Autobahn-Einschnitt, der nun das Gletscherschliffgelände in zwei Hälften zerlegt, bei besserer Beobachtung des Untergrundes hätte vermeiden lassen. Dann wäre hier ein in seiner Art einmaliges monumentales Naturdenkmal erhalten geblieben.

Hat dieser Autobahn-Einschnitt den großartigen Gesamteindruck des gletscherschliffdurchfurchten Felsrückens zweifellos auch gemindert, so kann doch keine Rede davon sein, daß deswegen dieses dritte größere eiszeitliche Naturdenkmal seine wissenschaftliche und bildhafte Bedeutung verloren hätte. Es gehört fast zum Schicksal der meisten Bodendenkmäler, daß sie erst bei Maßnahmen und Vorgängen entdeckt werden, die

den Zusammenhang des Bodens zerreißen und damit auch die Bodendenkmäler beschädigen oder teilweise zerstören, etwa bei Bauvorhaben, künstlichen Erdbewegungen, Sprengungen, Bodenrissen, Rutschungen usw. Natürlich ist der Schaden für das Bodendenkmal oft sehr groß; aber damit muß man sich abfinden. Ist doch letztlich ein beschädigtes Denkmal immer noch besser als ein unaufgefunden gebliebenes. Was wüßten wir von unserer Früh- und Vorgeschichte, wären nicht gerade durch die seit fast 100 Jahren anhaltende rege Bautätigkeit so viele Bodendenkmäler aufgefunden worden! Nachdem größere Erdarbeiten heute durchwegs maschinell erfolgen, können erste Beschädigungen wohl nie ganz vermieden werden. Entscheidend ist jedoch, daß die Arbeiten dann sofort unterbrochen und die entsprechenden amtlichen Stellen benachrichtigt oder Fachleute herbeigeholt werden, damit die Funde richtig geborgen werden können.

Das ist beim Fischbacher Gletscherschliff durchaus geschehen. Sicher, wäre schon vorher bekannt gewesen, daß der hier in das Inntal ragende Querriegel unter seiner Boden- und Pflanzendecke ein solch schönes Glazialdenkmal barg, hätte man die Autobahn östlich oder westlich vorbeiführen oder, falls wegen der Bebauung der Platz nicht ausreichte, die Autobahn teilen und die eine Hälfte östlich, die andere westlich um den Rücken herumführen können. Wenn auch dies aus verschiedenen (bautechnischen sowie Bebauungs-) Gründen nicht möglich gewesen wäre, wie es von der Autobahn-Bauleitung eingehend dargelegt wurde, so hätten vielleicht zwei kleinere Einschnitte an den Flanken des Fels-Querriegels das neue Naturdenkmal weniger beeinträchtigt als der große für beide Autobahnteile berechnete Einschnitt in seiner Mitte. Das alles ist aber heute ein Streit um des Kaisers Bart. Denn der ganze Rücken war so gut mit einer 1—2 Meter mächtigen sandig-mergeligen Schicht überdeckt gewesen, daß auch geologischerseits niemals eine entsprechende Äußerung oder Vermutung laut geworden ist. Selbst wenn sofort ein Geologe hinzugezogen worden wäre, als man unter der Deckschicht auf die merkwürdig ziselierte Felsoberfläche stieß, war nach den amtlichen Berichten der Bau schon so weit vorangekommen, daß eine sodann erfolgte Verlegung der Trasse nichts mehr gebessert hätte.

Auch der Naturfreund wird zugeben, daß der Straßenbau seine Gegebenheiten und Grenzen hat, und der Geologe darf nicht ungerecht urteilen: Wie sollte ein Nicht-Geologe, und wäre er selbst ein akademisch ausgebildeter Straßenbau-Ingenieur, ohne weiteres eine karrendurchfurchte Felsoberfläche von einer eisüberformten unterscheiden können oder einen echten (gletschertransportierten) Findling von einem nur durch die Verwitterung herauspräpariertem Felsblock? Allen beteiligten Stellen ist bekannt, wie sich gerade die Autobahn-Bauleitung für geologische Fragen sowie für Fragen des Naturschutzes und der Gestaltung eines harmonischen Landschaftsbildes aufgeschlossen zeigt. Ist doch die dann folgende Freilegung und Gestaltung des Gletscherschliffgeländes mit nicht unerheblichem Zeit- und Arbeitsaufwand auf eigene Kosten der Autobahnverwaltung erfolgt! Wollte man den allgemeinen und wissenschaftlichen Wert dieses neuen Naturdenkmals des Straßeneinschnitts wegen bestreiten, so dürfte man die meisten Natur- und Kulturdenkmäler, die uns nur in Fragmenten entgegentreten, nicht mehr gelten lassen.

Im übrigen sei nicht verschwiegen, daß alle frisch aufgedeckten Gletscherschliffe anfänglich überbewertet werden. Dazu verleitet der bestechende Glanz, in dem sie sich bei der Freilegung präsentieren. Diesen haben sie während der 10—15 000 Jahre seit dem endgültigen Rückzug der Gletscher der letzten Eiszeit nur unter der schützenden Decke einer jüngeren Ablagerung bewahren können. Mit der Freilegung der Gletscherschliffe werden die vom Eise modellierten und ziselierten Felsoberflächen schutzlos dem Wind, Regen, Hagel und Schnee ausgesetzt, die Verwitterung nimmt damit ihren Lauf und sie raubt — leider schon in verhältnismäßig kurzer Zeit — dem Fels die Frische, den Glanz und die Leuchtkraft, die nach der Aufdeckung so sehr in Erstaunen setzen. Diese Entwicklung aufzuhalten, ist in der Regel nicht möglich — oder nur mit sehr hohen Kosten. Um aber für die Zukunft wenigstens eine Vorstellung von dem ursprünglichen Zustand zu ermöglichen, will die Autobahn-Bauleitung, deren Obhut das Fischbacher Naturdenkmal unterstellt ist, einen besonders schönen Teil der Felsoberfläche von etwa 10 Quadratmeter Größe mit einem Glasschutz versehen. Am Mittenwalder Gletscherschliff hat sich gezeigt, daß schon unter einem einfachen Holzdach die ursprünglichen Farben wie die Politur und Schliffe wesentlich länger und besser erhalten geblieben sind.

Bei Fischbach könnte man übrigens, wenn der Glanz der jetzt aufgedeckten Gletscherschliffpartien verblichen ist, auch daran gehen, die Felsoberfläche nach Süden hin freizulegen, wo sich aller Wahrscheinlichkeit nach diese glazialen Bildungen noch eine Strecke weit fortsetzen. Selbstverständlich behielte der jetzige, größere Teil durchaus noch seinen allgemeinen und wissenschaftlichen Wert, — ebenso wie die anderen eiszeitlichen Gletscherschliff-Naturdenkmäler, vor allem in Luzern und bei Inzell. Wen aber neben den glazialen Kleinformen das äußere Erscheinungsbild, die faszinierende Leuchtkraft der vom Eis polierten Felsoberfläche mehr anzieht, hätte das am neu aufgedeckten Teil zu sehen und zu erleben die Möglichkeit.

Es liegen gute Gründe vor, in dem Fischbacher Vorkommen nicht das letzte dieser Art zu sehen. Schon das gegenüber am Riedlberg bei Nußdorf, scheint ebenso eine größere Ausdehnung zu besitzen. Es ist vorerst nur in zwei Schürfgräben erschlossen; aber schon hier zeigt sich im kleinen dasselbe Bild, wie es auf der anderen Innenseite bei Fischbach in monumentaler Form erscheint. Überhaupt finden sich in diesem Abschnitt des Inntales verschiedentlich Geländeteile, wo man den Verdacht nicht los wird, daß unter der Pflanzen- und Bodendecke Felsoberflächen mit Gletscherschliffen verborgen sind. Das liegt einmal daran, daß sich das Innthal hier verengt; dadurch wurde die Gletscher-Erosion angeregt. Hinzu kommt noch etwas anderes: Ein Gletscher hinterläßt an sich in jedem Gestein irgendwelche Spuren; am besten sind sie aber im Kalkfels ausgebildet. Nun ist aber den bayerischen Kalkalpen gegen Westen hin eine breitere Vorbergzone aus Flysch und Molasse — hauptsächlich Sandsteine und Nagelfluhen — vorgelagert, und weiter östlich, in Österreich, wo diese Zone schmaler wird, sind die eiszeitlichen Gletscher nicht mehr so weit aus den Alpen in das Vorland herausgetreten, um kräftigere Spuren zu hinterlassen. Der dazwischenliegende Alpenrand-Abschnitt,

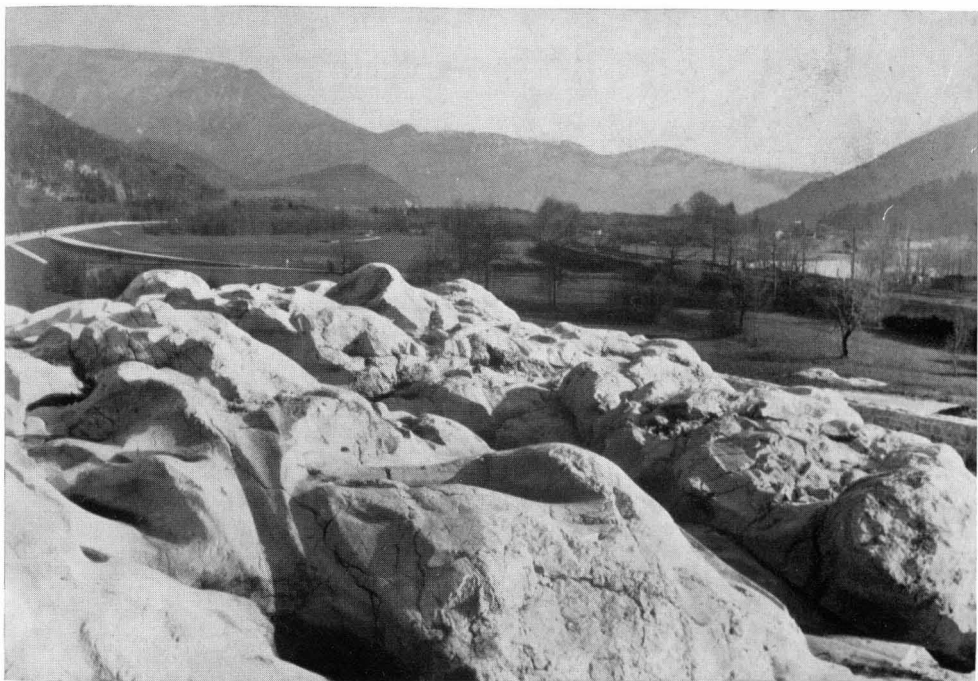


Abb. 1 Blick nach Süden in das Inntal mit dem Gletscherschliffbrücken im Vordergrund

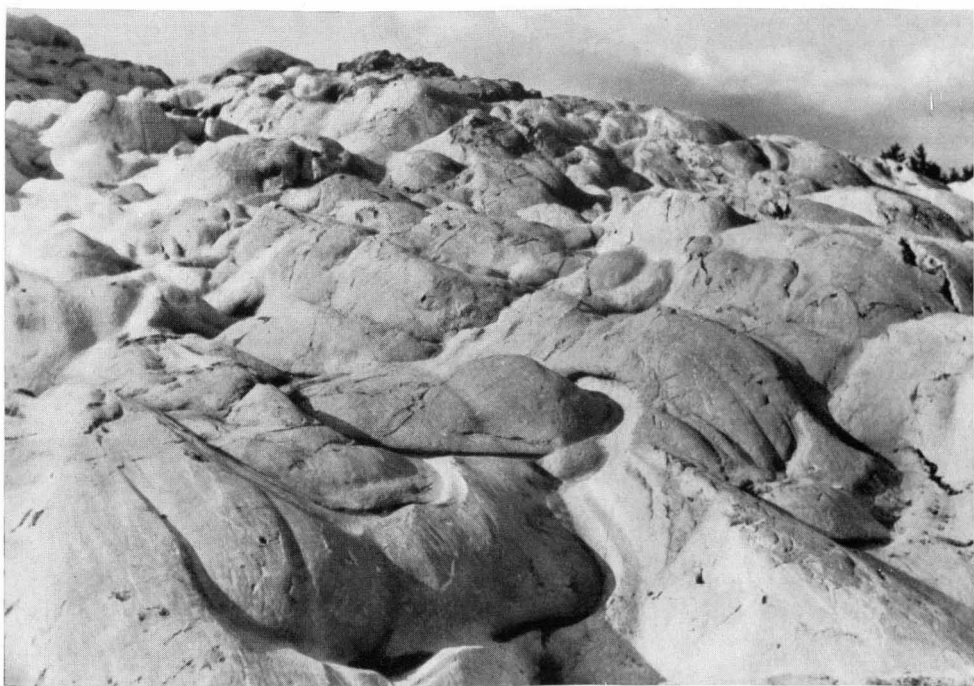


Abb. 2 Die von der Sanddecke entblößte Felsoberfläche mit den unzähligen glazialen Erosions-Kleinformen



Abb. 3 Die Masse der runden, ovalen und länglichen glazialen Erosionsformen ist nur $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ m tief

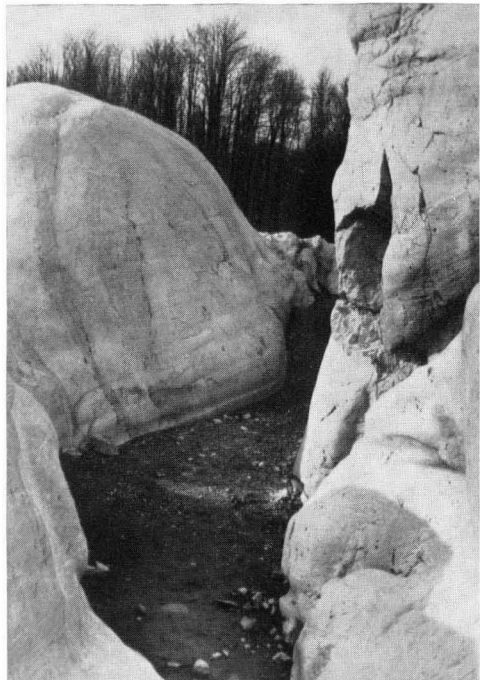


Abb. 4 Von subglazialer Wasserwirkung sprechen mehrere Meter tiefe Strudellöcher und lange Gänge. Der abgebildete liegt im Teil östlich der Autobahn



Abb. 5 Der bei seiner Freilegung leuchtend elfenbeinfarbene Felsrücken ist völlig mit glazialen Parallel-Kritzern übersät

Sämtliche Aufnahmen von R. E. Lechim, München

also etwa zu beiden Seiten des Inntales, dürfte daher der Ausbildung von Gletscherschliffen besonders günstig gewesen sein. Hier tritt noch ein Umstand hinzu, der in hohem Maße die Erhaltung der Gletscherspuren gefördert hat. Über die vom Gletscher bei seinem endgültigen Rückzuge aus dem Alpenvorland freigegebenen Felsoberflächen wurden — wohl durch Seebildungen, die vor dem Innletscher besonders ausgedehnt waren — 1 bis 3 Meter mächtige feinkörnige, sandig-mergelige Sedimente abgelagert. Erst darauf siedelte sich die Pflanzenwelt an. Auf diese Weise blieb selbst die feinste Gletscherpolitur erhalten, — weder die Atmosphärlilien noch die Humusstoffe vermochten sie zu erreichen.

Der Felsrücken von Fischbach, der bis fast zur Mitte des Inntales reicht, besteht aus Wettersteinkalk, der im Westen die Wendelstein- und im Osten, auf der anderen Innalseite, die Heuberggruppe aufbaut. Er fällt mit $45\text{--}50^\circ$ nach Süden ein. Auch das spielt bei der vorzüglichen Ausbildung der glazialen Kleinformen eine Rolle. Würden die Schichten nach Norden einfallen, die Schichtköpfe also dem Gletscher entgegen gestanden sein, so hätte die Erosion des Eises stärker wirken können, und der Felsriegel wäre beseitigt worden. So aber konnte sich das Eis in seiner allgemeinen Fließrichtung dem Gestein anschmiegen, es war mehr modellierend am Werke, und damit hängt wohl auch die Vielzahl der Erosions-Kleinformen zusammen, die der Felsoberfläche hier das ungewöhnliche Aussehen verleihen. Dabei treten eigentliche „Gletschermühlen“, Strudel-löcher, kolkartige „Gletschertöpfe“ an Zahl wie an Bedeutung zurück gegenüber Bildungen, die mehr horizontal ausgerichtet sind: Furchenartige Vertiefungen, kerbartige Windungen, kleine Mulden und schmale Rinnen, die sich in vielfältiger Form verschlingen und lösen, erwecken das Bild einer zu Stein erstarrten wogenden See.

Ob diese eigenartigen Erosionsformen allerdings allein oder vornehmlich auf Wasserkwirkung zurückgehen, wie die bisher erschienenen Berichte aussagen und wozu man sich bei diesem Bild auch gedrängt fühlt, mag noch dahingestellt sein. Natürlich war der Gletscher bei seinem Rückzuge von unzähligen Gängen, Kanälen und Spalten durchzogen, in denen die Schmelzwässer mit großer Gewalt zur Gletschersohle stürzten. Sie gerieten dabei in rotierende Bewegung und vermochten dadurch sowie mit Hilfe der im Eise befindlichen Geschiebe und Gerölle den Felsuntergrund karren- und kolkartig auszuschleifen und auszuhöhlen. Das im Gletscher und an seiner Sohle strömende Wasser stand zudem unter starkem hydrostatischem Druck; es war schon deswegen zu außerordentlichen Erosionsleistungen befähigt. Man könnte also das ganze Phänomen der Fischbacher „Gletscher-Rinnen“ hierauf zurückführen. Es zeigt sich aber, daß die Politur, die Striung, die parallel zueinander erfolgte Ritzung, also die Gletscherschliffe und Gletscherschrammen, die ein direktes Werk des Eises (mit Hilfe der in ihm eingebackenen Geschiebe) sind, sich nicht nur auf den ebenen und glatten Felsflächen finden, sondern auch in den Vertiefungen, vor allem in den zahlreichen Rinnen. Ihre Wandungen und Böden sind überreich mit echtem glazialem „Gekritztem“ bedeckt. Das Eis muß sich also in seiner Bewegung diesen im allgemeinen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Meter tiefen Rinnen angepaßt haben. Es muß sich direkt auf dem kleinreliefiertem Felsuntergrund bewegt haben. Für das Wasser bleibt kein Raum.

Es bieten sich nur zwei Erklärungsmöglichkeiten: Entweder diese Erosions-Kleinformen sind von subglazialen Schmelzwässern geschaffen worden, und anschließend hat sie das Eis nur überformt. Oder aber Wasserwirkung scheidet ganz aus. Das gilt wohl-gemerkt für die Rinnen, nicht für die „Gletschertöpfe“ und „Gletschermühlen“, deren Entstehung zweifelsohne auf in- und subglaziale Schmelzwässer zurückgeht. Die im Gegensatz zu ihnen mehr horizontale Erstreckung der Rinnen sowie ihre, wie gesagt, außerordentlich schöne Ausstattung mit zahllosen Gletscherkritzern läßt jedoch mehr an Eis- als an Wasserwirkung denken. Durch die hier an der Austrittsstelle aus den Kalkalpen erhöhte Strömungsgeschwindigkeit des Gletschers sowie unter dem Druck der gewaltigen, an dieser Stelle fast noch 1000 Meter mächtigen Eismassen müssen die Basislagen in gewisser Weise zähflüssig geworden sein. Wenn auch, wie die neueren glaziologischen Untersuchungen erbracht haben, der Hauptteil des Eises sich ziemlich gleichmäßig vorwärtsbewegt, mehr in der Art einer starren Masse, so gibt es in jedem Gletscher, vor allem in seinen randlichen und bodennahen Teilen, Zonen und Partien sehr hoher *Flexibilität und Plastizität*. So muß am Fischbacher Querriegel das Eis in seinen dem Boden aufliegenden Partien ohne Zweifel plastisch deformiert und geradezu ausgequetscht worden sein. Anders wird sich die glaziale Erosionswirkung, wie sie sich hier, aber auch an manchen anderen Stellen zeigt, kaum erklären lassen. Daß daneben die in- und subglazialen Schmelzwässer nicht untätig waren, zeigen die im Gegensatz zu den Rinnen meist senkrecht in den Untergrund eingetieften „Gletschermühlen“, also Strudeltöpfe, die mit ihnen auf engstem Raum auftreten.

Die in der Öffentlichkeit geführte Diskussion um den Fischbacher Gletscherschliff hat gezeigt, daß zum Glück auch der Naturschutzgedanke schon in weiten Kreisen Fuß gefaßt hat. Natürlich werden bei Baumaßnahmen usw. Kulturdenkmäler eher erkannt, die Arbeiten bereitwilliger unterbrochen und die entsprechenden amtlichen Stellen oder Fachleute schneller benachrichtigt als bei Naturdenkmälern. Bei diesen tritt hinzu, daß man sich über den Charakter und den Wert als Denkmal sehr oft nicht im klaren ist. Die Natur wird meist immer noch als etwas Gegebenes, Selbstverständliches und Unveränderliches hingenommen. Von Wichtigkeit wäre daher, das Wissen vom Vorhanden-sein von Naturdenkmälern in immer weitere Kreise zu tragen — ebenso, daß es staat-liche Stellen gibt, wie in erster Linie die Naturschutzämter, denen die Überwachung der Natur und ihrer Denkmäler besonders anvertraut ist. Diese sorgen ihrerseits dafür, daß die entsprechenden Fachkräfte (der Geologie, Botanik, Geographie, Hydrologie, Höhlenkunde usw.) zur Beurteilung oder, sofern notwendig, zur Bergung hinzugezogen werden. Keinesfalls sollte man aus auftretenden Unzulänglichkeiten auf mangelnde Bereitschaft der zuständigen Stellen schließen.

Schrifttum

- Bögel, H.: Von Gletscherschliffen und Gletschergärten. — Jb. Dt. Alp. Ver., 82/1957.
 Ebers, E.: Der Gletschergarten an der deutschen Alpenstraße. — Forsch. z. dt. Ldskde., Bd. 75, 1954.
 Micheler, A.: Ein neues Eiszeitdokument in Oberbayern — Blätter für Naturschutz (in Bayern), 37/1957, Heft 1/2.

Vogelkundliche Streifzüge im Gran Paradiso - Nationalpark

Von Josef Dietz, Bamberg

Italien besitzt in den Westalpen mit seinem Nationalpark ein alpines Schutzgebiet, das sich würdig an die der Schweiz in Graubünden und Österreichs in den Hohen Tauern anreihet. Umfaßt es doch eine Fläche von rund 640 qkm rund um den gletschergepanzten Gebirgsstock des 4061 m hohen Gran Paradiso mit einem wohl nur hier indigenen Stamm des Alpensteinbocks, der, nach einem gewissen Rückgang während des letzten Weltkrieges, infolge der Schutzmaßnahmen heute einen Bestand von über 3000 Tieren aufweist, abgesehen von den Gamsrudeln, dem Rot- und Rehwild und seinen zahlreichen Murmeln. Sie alle haben hier gute Zeiten, wenn auch gelegentlich infolge Fehlens von Großraubwild, das den notwendigen Ausgleich schaffen würde, der Weidmann regulierend eingreifen muß. So ist auch der Bartgeier (*Gypaëtes barbatus*) längst aus dem Gebiet verschwunden. 1913 wurde das letzte Exemplar in Val di Rhêmes geschossen, 1924/25 das letzte Pärchen gesichtet. Auch der Steinadler ist nur in einigen wenigen Paaren vorhanden.

Im Jahre 1922 wurde der Nationalpark konstituiert, nachdem durch Verzichtserklärung der Krone auf Eigentum und Jagdrecht für zwei kleinere Wildschutzgebiete die Voraussetzung hierfür geschaffen war. Durch großzügige Arrondierung weiter Gebiete um diese beiden Keimzellen erhielt er seine jetzige Größe und Bedeutung. Die Betreuung des Parks erfolgt durch Direktoren und deren wissenschaftliche Mitarbeiter, den Schutz übernehmen etwa 60 Parkwächter, Jäger und Polizisten zugleich, deren hochgelegene Hütten sich mitten im Gebiet zur besseren Überwachung befinden. Ausgenommen mußten lediglich die wirtschaftlich wichtigen, tiefer gelegenen Talböden mit ihren Siedlungen werden, um Unzuträglichkeiten, die sich aus der Verletzung der im Park gültigen Schutzbestimmungen ergeben könnten, zu vermeiden. Trotzdem haben es Energiewirtschaft und Fremdenverkehr verstanden, die Integrität des eigentlichen Reservats zu durchbrechen, da man auf die in den hochgelegenen Seen des Orcoquellgebiets schlummernde Wasserreserve nicht verzichten konnte und eine zu den Werkstellen provisorisch gebaute Straße zu einer modernen Alpenstraße für den motorisierten Touristenverkehr umzuwandeln und weiterzuführen sich anschickt. Auf ihr wird man in naher Zukunft vom Tal des Orco über den Nivolet-Paß durchs Tal der Savara hinaus nach Aosta gelangen und so den ganzen Park mit dem Wagen umrunden können. Im übrigen ist Bergsteigern und Touristen das Betreten ohne irgendwelche Einschränkungen und Behinderungen erlaubt, falls sie nur die Naturschutzbestimmungen, die das Abpflücken von Pflanzen, Sammeln von Tieren usw. verbieten, einzuhalten gewillt sind. So spielt der Park neben seiner wissenschaftlichen Bedeutung die Rolle eines hervorragenden und jederzeit einladenden Erholungsgebietes, das ins-

besondere der Bevölkerung der nur 2 Autostunden entfernten Groß- und Industriestadt Turin zugutekommt.

Begrenzt wird das Parkgebiet im S vom Tal des oberen Orco, für das Ivrea die Eingangspforte ist, während gegen N das Tal di Rhêmes die westliche, das Tal von Cogne gegen NE die Grenze bildet. Zwischen beide dringt das Valsavaranche tief ins Gebiet ein. Alle drei Täler entwässern nach N zur Dora Baltea und sind von Aosta aus leicht zu erreichen. Nur die Ostgrenze verläuft mehr oder minder willkürlich über den Gebirgsrücken. Aosta ist auch der Sitz der Verwaltung des Parks, Cogne der Sommersitz des wissenschaftlichen Direktors. Es ist ein altes Erzbergbaustädtchen, das sich heute zu einem bedeutenden Touristenzentrum und Höhenkurort (1456 m) entwickelt hat. Dicht beim Dorf Valnontey, 2 km südlich von Cogne, ist ein vielversprechender botanischer Alpengarten im Entstehen.

Den geologischen Untergrund bilden präzoische Gesteine, meist Schiefer und Gneise aus Quarz, Glimmer, Hornblende, Feldspäten, Kalk in stetigem Wechsel, die vielfach zu Ton verwittern und weite Almen mit kleinen flachgründigen Seen tragen, in der Höhe aber vermorschen und bizarre, zerklüftete Gipfelaufbauten und Grate bilden. In den tiefen Tälern eilen über blockreiche Betten Gletscherbäche, deren Wasser um Cogne teilweise zur Berieselung üppiggrüner Talwiesen abgeleitet werden. An den Bergflanken und Steilhängen zieht sich Lärchenwald hinauf, untermischt mit Fichten, in größerer Höhe auch mit Arven. Die Waldgrenze liegt bei 2200 m — bis 1800 m über Gimillan wird noch Getreide angebaut —, darüber folgen Hochmatten, die sich ab 2800 m mit der Fels- und Firnregion verzahnen.

In dieser reichgegliederten alpinen Landschaft mit ihren vielfältigen Biotopen darf man auch eine reiche Vogelwelt erwarten. So habe ich denn in den Jahren 1955 und 1956 das Gebiet kreuz und quer begangen und konnte, dank dem Entgegenkommen der Parkverwaltung und der Hilfsbereitschaft des Direktors Prof. Dr. R. V i d e s o t t, die meiner Frau und mir als eingeladenen Gästen den Aufenthalt auf einzelnen dazu eingerichteten Parkwächterhütten ermöglichte, mich dem Studium der Vogelwelt widmen. Diese hat eine Bearbeitung erst 1956 durch Prof. E. M o l t o n i in seinen „Bemerkungen über die Vögel des Nationalparks G.P.“ erfahren, in der neben eigenen auch die Angaben früherer Ornithologen wie E. F e s t a, E. T o r t o n e s e und L. R o s s i verwertet wurden. Es sind darin 61 Arten aufgeführt, deren Zahl sich bei intensiver Durchforschung, besonders während des Frühsommers und zu den Zugszeiten, noch um manche Art vermehren dürfte.

Während meines Aufenthaltes im Gebiet vom 16. bis 21. 8. 1955 und vom 15. bis 24. 8. 1956 konnte ich 41 Arten, darunter 4 neue nachweisen. Im folgenden will ich versuchen, an Hand der vertikal gegliederten Biotope: Talgründe mit ihren Wildbächen, Siedlungen und Kulturland, Lärchenwaldhänge, Almen, Geröll-, Block- und Felsfluren die Vögel, die mir begegnet sind, aufzuzählen.

Überall in den Talgründen trifft man Bach- und Bergstelzen (*Motacilla alba* und *cinerea*) an, letztere meist unmittelbar an den Wildwassern. Dagegen hielt ich umsonst Ausschau nach der Wasseramsel, die bei Valnontey zuletzt von M o l t o n i festgestellt

wurde. Unterhalb von Cogne entdeckte ich auf einer Wiese ein Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*), rund um Cogne ist der Neuntöter (*Lanius collurio*) nicht selten. In allen Dörfern brüten zahlreich Mehlschwalben (*Delichon urbica*), die besonders in den Abendstunden hoch über den Tälern schirpend Insekten jagen. Am frühen Morgen des 21. 8. 1955 hatten sich in Cogne mehr als 100, auf elektrischen Drähten, wie Perlen aufgereiht, versammelt. Einige brutverdächtige Exemplare sah ich am 16. 8. 1956 um die Bauten am Lago Serrù in 2240 m jagen. Die Rauchschnalze scheint zu fehlen. In den Straßen von Cogne fühlt sich der Italiensperling (*Passer italiae*) so wohl wie sein Vetter, der Hausspatz, bei uns.

Das reichste Vogelleben beherbergen die lichten Hangwälder. Da trifft man Buchfinken (*Fringilla coelebs*) an, als typische Nadelwaldbegleiter Tannen-, Hauben- und Alpenweidenmeisen (*Parus ater*, *P. mitratus* und *P. atricapillus montanus*), dazu Wintergoldhähnchen (*Regulus regulus*), beide Baumläufer (*Certhia familiaris* und *brachydactyla*). Gimpel (*Pyrrhula pyrrhula*) verraten sich durch ihren sanften Flötenpfeiff ebenso wie der Tannenhäher (*Nucifraga caryocatactes*) und der weit seltenere Eichelhäher (*Garrulus glandarius*) durch ihr aufdringliches Rätschen. Aus der Waldecke mit ihren bemoosten Felsblöcken, die vom Moosglöckchen (*Linnaea borealis*) umspunnen sind, schnurrt ein Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*), der bis an die oberste Baumgrenze und darüber hinaufgeht, der scricciolo der Italiener. Der Große Buntspecht (*Dendrocopos maior*) unterbricht die Waldesstille mit seinem Hacken und in tieferen Lagen hört man immer wieder einmal den Grünspecht (*Picus viridis*) gellend auflachen. Grau- und Schwarzspecht scheinen zu fehlen. Auf einer Waldwiese stellen Misteldrosseln (*Turdus viscivorus*) den massenhaft vorkommenden Heuschrecken in tollen Sprüngen nach. In den Ahornkronen bei einem Bergbach höre ich noch am 19. 8. 1955 das trockene Schwirren eines Berglaubsängers (*Phylloscopus bonelli*), während durchs Unterholz eine Schwanzmeisenfamilie (*Aegithalus caudatus*) turnt. In beiden Jahren spürte ich immer wieder Fichtenkreuzschnäbel (*Loxia curvirostra*), unverkennbar und unüberhörbar an ihren „gip-gip“-Rufen. Hier im Bergwald mag die Ringeltaube (*Columba palumbus*) brüten, die zur Tränke im Tal abstreicht. Dort oben, wo der Wald Vorposten zur Höhe schickt, gelang mir zweimal auch die Feststellung von Alpenringdrosseln (*Turdus torquatus alpestris*).

Um die alte königliche Jagdhütte von Orvieille (2190 m) über Valsavaranche konnte man Tag für Tag den Zitronenzeisigen (*Carduelis citrinella*) bei ihrem munterem Treiben, bald an Distelköpfen, bald an Lärchenzapfen zusehen. In verbissenen Jungfichten hier schmatzt ein Müllerchen (*Sylvia curruca*). Überall auf den Blockfluren der Almen stehen Graue Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*) vor dem vorübergehenden Wanderer in Habachtstellung. Aus den saftigen, wasserüberrieselten Almweiden steht da und dort ein Wasserpieper (*Anthus spinoletta*) mit heiserem Ruf auf.

Wir steigen höher. Schwärme von Alpendohlen (*Pyrrhocorax graculus*) machen zu Fuß im taufrischen Gras Jagd auf die noch wenig flüchtigen Heuschrecken. Bei Orvieille schätzte ich einen Schwarm auf über 200. Drüben am Rifugio Emanuele unterhalb des Gran Paradiso ist ihr Tisch mit Küchenabfällen zu allen Zeiten reich gedeckt. Dort wo

Schuttreißen und Blockfächer sich in die blumigen Bergwiesen mit Alpenaster und Edelweiß ergießen, kann man die Alpenbraunellen (*Prunella collaris*) an ihren harten feldlerchenartigen Rufen nicht überhören. Am 20. 8. fütterten sie noch flügge Junge. Im Blockfeld eines Kares machte ich eine Kette von 6 Schneehühnern (*Lagopus mutus helveticus*) mit 1 Hahn hoch, die knarrend abstreichen. An den Wänden der Testa di Montcorvé berichtet mir sowohl der geschäftsführende Vorsitzende unseres Vereins, Herr Oberstlt. a. D. Schmidt als auch ein deutscher Student von einer Mauerläuferfamilie (*Tichodroma muraria*) und meine Frau sichtete oberhalb von Orvieille gegen die Bioula einen kreisenden Steinadler (*Aquila chrysaetos*). An Raubvögeln traf ich sonst nur den Turmfalken (*Falco tinnunculus*) über dem Tal von Cogne an. Rabenkrähen (*Corvus corone*) bekam ich im Tal öfters zu Gesicht, leider nicht den Kolk-raben. Der Hausrötel (*Phoenicurus ochruros*) — auf italienisch spazzacamino = Schlotfeger — besiedelt die Dörfer ebenso wie die Almhütten und das Felsgeklüft darüber, hält sich also keineswegs an die Höhenstufen. Mit zu den erregendsten Bildern im Gebirge gehören die ungestümen Flugspiele der weißbauchigen Alpensegler (*Apus melba*), die bibbernd allabendlich 1955 über dem Talkessel von Cogne auftauchten. Wenig auffällig dagegen ist die Felsenschwalbe (*Ptyonoprogne rupestris*), die ich östlich von Lillaz (bei Cogne) in einigen Exemplaren um eine senkrecht abfallende Felsenwand huschen sah.

Das ist etwa der Gesamteindruck, den ich von der Vogelwelt des Parkes bekommen habe, nicht wesentlich verschieden von dem unserer Berge, aber eben nur ein Ausschnitt, wie er sich dem sommerlichen Gelegenheitswanderer darbietet. Unbemerkt blieben die südlichen Formen von Steinrötel und Felsenkrähe, bessere Arten wie Alpenbirkenzeisig und Steinhuhn, selbst Habicht, Bussard und Waldkauz, die vom Gebiet erwähnt werden. Trotzdem können solche Urlaubsbeobachtungen winzige bescheidene Bausteine bilden für eine Avifauna des gesamten Alpenraums, die als lockendes Ziel in weiter Ferne winkt.

IN MEMORIAM
Albrecht von Haller

geboren am 16. Oktober 1708 in Bern, gestorben daselbst am 12. Dezember 1777

Von Hermann-Heino Heine, München

*Cl. Hallerum esse mortalium omnium laboriosissimum,
inque theoria medica et anatomia hodie summum,
norunt omnes; in botanicis insuper plures investigavit
et descripsit plantas quam ullus facile alius.*

LINNÉ, Flora zeylanica (Stockholm 1747).

In einem Kreise, in dem man sich den Schutz der belebten Alpennatur in stetigem, ernstem Bemühen zu einer Herzensangelegenheit gemacht hat, geziemt es sich wohl, die 250. Wiederkehr des Geburtstages eines der ganz Großen im Reiche der Naturforschung zum Anlaß zu nehmen, um in einigen knappen Worten der Erinnerung die Einflüsse seines Wirkens auf die Entwicklung jener Geisteshaltung, jenes respektvoll-ehrfürchtigen Naturgefühls anzudeuten, aus denen heraus erst eine Tätigkeit wie diejenige eben dieser Gesellschaft, in deren Blättern die vorliegenden Zeilen im Druck erscheinen, in rechter Weise verständlich wird.

Hallers Bedeutung für die Wissenschaft, für die Literatur und Geistesgeschichte ist oft an entsprechender Stelle dargelegt und gewürdigt worden; ausführliche Biographien geben von seinem Lebensweg genaue Kunde. Hier sei nur des Botanikers und Dichters Haller gedacht, da verständlicherweise gerade in denjenigen Bereichen seines bewunderungswürdigen Lebenswerkes entscheidende und maßgebende Einflüsse der Großartigkeit und Einmaligkeit der Alpennatur auf ihn und sein Schaffen sinnfällig greifbar werden, in denen er diese selbst zum Gegenstand seiner Dichtung und Forschung gemacht hat.

Als Sohn eines bernischen Landschreibers geboren und von väterlicher Seite mit den Erbanlagen einer hervorragend begabten Familie versehen, der viele Geistliche (darunter um die Einführung der Reformation in Bern verdiente Männer) und Gelehrte angehörten, zeichnete sich der jugendliche Haller durch einen grenzenlosen Wissensdurst, durch außergewöhnlichen Lerneifer, unglaubliche Belesenheit und beachtliche dichterische Fähigkeiten aus, so daß er bereits im Alter von 15 Jahren die Universität Tübingen zum Studium der Medizin beziehen konnte. Damit war er, wie dies in früheren Jahrhunderten selbstverständlich war, schon durch die von ihm gewählte Studienrichtung der Botanik eng verbunden. Seine besondere Neigung zur wissenschaftlichen Beschäftigung mit der Pflanzenwelt war wesentlich durch seine Begegnung mit dem als Arzt und Naturforscher ebenso berühmten wie als akademi-

scher Lehrer hochgeachteten Hermann Boerhaave (1668—1738) bestimmt worden, dessentwegen er sich 1725 nach der altherwürdigen holländischen Universitätsstadt Leiden begeben hatte. Hier wirkte Boerhaave als Ordinarius der Medizin und zugleich als Professor der Chemie und der Botanik, in letztgenannter Eigenschaft auch als Vorstand des dort bald nach der Universität im Jahre 1577 begründeten botanischen Gartens, der einer der bestgeführten und reichsten seiner Zeit war. Auch Carl von Linné (1707—1778), einer der kongenialen Zeitgenossen und wissenschaftlichen Korrespondenten Hallers, hatte sich diesen bedeutenden Mann zum Lehrer erkoren. 1727 wurde Haller an der Universität Leiden zum Doktor der Medizin promoviert; nach anschließenden Studienreisen, die ihn unter anderem nach London und Paris führten, bezog er 1728 noch die Universität Basel, um dort seine Studien vornehmlich in Mathematik, die um diese Zeit in Basel durch Johann Bernoulli (1667—1748) hervorragend vertreten wurde, abzurunden. Dabei ergaben sich für ihn in der alten Rheinstadt, welche die damals einzige Universität in der Eidgenossenschaft beherbergte, Berührungen mit den dort seit den Tagen der Brüder Bauhin (Jean Bauhin 1541—1613, Gaspard Bauhin 1560—1624) bestehenden großen botanischen Traditionen. Hier schloß er Freundschaft mit Benedikt Staehelin (1695—1750), Professor der Physik an der Basler Universität, mit Emmanuel König (1698—1752), gleich ihm Schüler von Boerhaave, dann Arzt und seit 1732 Professor der Anatomie zu Basel, mit Karl Friedrich Drollinger (1688—1742), Geheimer Archivar am markgräfllich Baden-Durlachischen Archiv zu Basel, und mit J. J. Huber (1707—1778), gebürtig zu Basel, später sein intimer Freund und Reisebegleiter, dann Prosektor und Anatomieprofessor an der Universität Göttingen und seit 1742 Leibarzt des Landgrafen von Hessen. Von jener Zeit an, zu der er diese Freundschaften mit gleichgesinnten und vor allem botanisch sehr interessierten und kenntnisreichen Männern schloß, etwa 1728—1729, datiert Hallers ausgedehnte botanische und speziell floristische Forschungstätigkeit; ihr verdanken mehrere seiner Werke, die im Weltruf einbrachten, ihre Entstehung. Einer der Freunde, die am Beginn dieser bedeutsamen Entwicklung ihm treu zur Seite standen und diese wesentlich beeinflussten, war außer den bereits genannten Johann Geßner (1709—1790) aus Zürich, ein später um die Pflege der Naturwissenschaften und insbesondere der Botanik in seiner Vaterstadt sehr verdienter Mann. Mit ihm, den er als Student erstmals in Leiden kennengelernt hatte, fand sich Haller im Juli und August 1728, zu einer Zeit also, in der es noch durchaus ungewöhnlich war, alpine Reisen zu unternehmen, und zu der das Aufsuchen von oberhalb der beweideten Gebiete gelegenen Regionen einem Vorstoß in nahezu unbekannte, Gefahren bietende Länder gleichkam, zu einer regelrechten, ausgedehnten Exkursion mit dem Ziel wissenschaftlicher Erforschung der Alpenflora zusammen: die so zustande gekommene Wanderung durch die Schweizeralpen brachte Haller zum ersten Male mit der Hochgebirgsnatur seiner Heimat in engste Berührung und ward ihm zu einem großen und bestimmenden Erlebnis. Als er sich bald darauf in Basel als Arzt niederlassen konnte und auch einen Lehrauftrag für Anatomie an der dortigen Universität erhielt, wurden ihm botanische Exkursionen in die nähere und weitere Umgebung und größere botanische Alpenreisen, auf denen ihn vielfach seine



ALBERTUS

HALLER

*Med. et Phil. D. Regis Magn. Brit. et Elect. Brunsvic. Luneburg.
Consiliarius aulicus, et Archiater, Medicinæ, Anatomies, Chirurgiæ
et Botanicæ P.P.O. Soc. Reg. Angliæ et Suec. Sod. & Supremo
Senatu Reipublicæ Bernensium.
nat. 18. Octobr. MDCCVIII.*

De W.

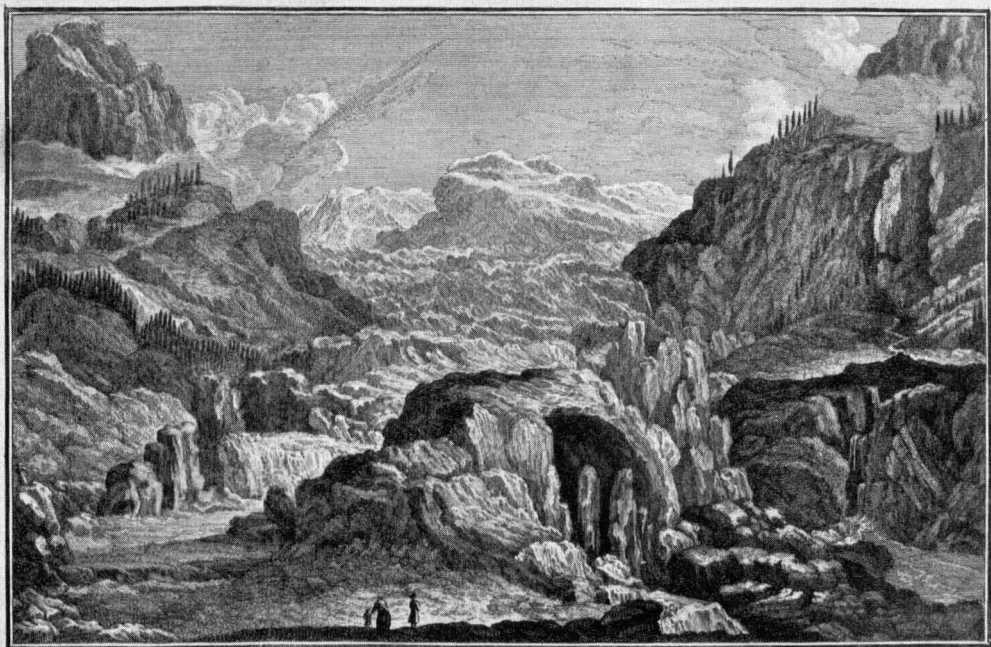
J. B. Schenk sculp.

J. J. H. v. d. W. sculp.

ALBERTI v. HALLER
HISTORIA
STIRPIUM INDIGENARUM
HELVETIÆ
INCHOATA.

TOMUS PRIMUS.

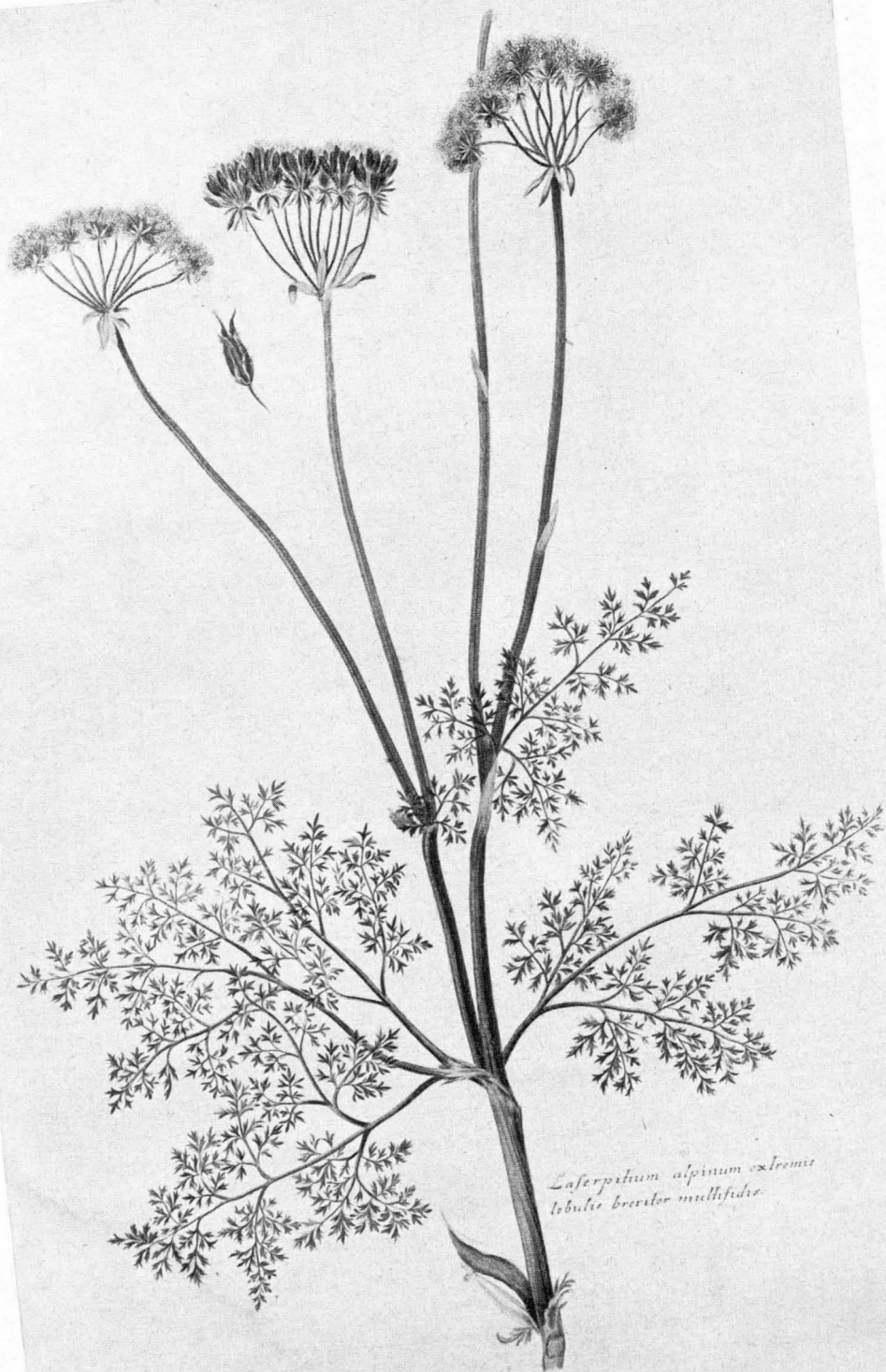
PLANTÆ FLORE COMPOSITO. DIDYNAMIÆ. PAPILIONACEÆ.
CRUCIATÆ. MEIOSTEMONES. ISOSTEMONES.
DIPLOSTEMONES.



*Æterna glaciæ moles, atque aspera METTI
Culmina, non vos Flora sinet, non optima rerum
Libertas, animis unquam decedere nostris.*

BERNÆ,
Sumptibus SOCIETATIS TYPOGRAPHICÆ.

M. D. C. C. L. X. V. I. I.



Laserpitium alpinum extremum
lobulis breviter multifidis.

Freunde begleiteten, zur regelmäßigen und selbstverständlichen Gewohnheit, die er auch nach seiner Übersiedlung nach dem heimatlichen Bern (1729), wo er ebenfalls als Arzt praktizierte und später auch anatomische Vorlesungen hielt und seit 1735 als Stadtbibliothekar amtierte, bis zu seiner Berufung an die Universität Göttingen (1736) beibehielt, stets die von ihm und seinen Freunden dabei getätigten „*observationes botanicae*“ auf das sorgfältigste notierend und damit Baustein auf Baustein zu seinen beiden großen Werken von 1742 und 1768 über die Schweizerflora fügend.

Ein Jahr nach seiner ersten großen Alpenreise, die ihn vornehmlich in die großartigen Landschaften der Berner- und Walliser Alpen und der Zentralschweiz geführt hatte und nicht nur ihn als Wissenschaftler ungemein befruchtete, sondern auch sein poetisches Talent gewaltig beflügelte, von dem er allerdings schon zuvor erstaunliche Beweise geliefert hatte, veröffentlichte Haller sein großes beschreibendes Gedicht „Die Alpen“, welches ihm beachtlichen, frühen Ruhm eintrug. Hierauf sei jedoch noch später eingegangen.

Über seine botanischen Beobachtungen und Studien hat Haller in vielen gelehrten Abhandlungen, die fast sämtlich in der Zeit seiner Professur an der Universität Göttingen (1736—1753) erschienen sind, berichtet. In seiner Habilitationsschrift „*De methodico studio botanices absque praeceptore*“ (Göttingen 1736) legte er seine Gedanken über ein natürliches System der Pflanzen, bei dem sowohl morphologische und habituelle Merkmale als auch die Verhältnisse im Blütenbau zur Klassifizierung Berücksichtigung finden sollten, nieder: zu einer Zeit, in der gerade Linnés erste Veröffentlichungen erschienen, in denen sich sehr rasch die Andersartigkeit des von diesem entwickelten Systems, welches ein zu seiner Zeit zwar sehr brauchbares, indessen vollkommen künstliches, ausschließlich auf Blütenmerkmalen aufgebautes darstellt, erwies. In den hieraus entstandenen verschiedenartigen Auffassungen liegt im wesentlichen der gewisse Gegensatz dieser beiden großen Botaniker des 18. Jahrhunderts begründet. — Auf Hallers andere botanische Arbeiten — die wichtigsten davon wurden 1749 in einem Sammelband als „*Opuscula botanica*“ zusammengefaßt im Nachdruck herausgegeben — kann im vorliegenden Rahmen mit Ausnahme der noch zu besprechenden Hauptwerke ebensowenig eingegangen werden wie auf das, was Haller als Professor der Medizin, der Anatomie und Chirurgie in Göttingen leistete. Es ist auch hier unmöglich, die zahlreichen Institutionen, die er dort ins Leben rief, und die ebenso zahlreichen Ehrenämter und die damit verbundenen Titel (worunter der ihm von Kaiser Franz I. verliehene erbliche Adel), die ihm nach und nach zuteil wurden, aufzuzählen oder gar zu würdigen; ebenso muß hier auf eine Schilderung biographischer Einzelheiten verzichtet werden. Erwähnt sei dagegen, daß er 1737 den Botanischen Garten der Universität Göttingen begründete, und daß die von ihm 1743 und 1753 veröffentlichten Verzeichnisse der damals dort kultivierten Pflanzen beweisen, wie rasch er diesem Garten wissenschaftliche Bedeutung verschaffte. 1742 gab Haller ein erstes Verzeichnis von Schweizerpflanzen heraus („*Enumeratio methodica stirpium Helvetiae indigenarum*“) — ein ausgezeichnetes Werk, das sofort Aufsehen erregte und dem auch der kritische Linné uneingeschränktes Lob zollte. 1760 erschien eine weitere Übersicht seltenerer Arten der Schweizerflora. Diese beiden Schriften,

besonders die erste, sind Vorläufer jener großartigen und nicht nur allen Werken des Botanikers Haller, sondern auch allen Florenwerken des 18. Jahrhunderts voranstehenden, von modernem wissenschaftlichem Geist durchdrungenen und mit unerbörter Sorgfalt verfaßten „*Historia stirpium indigenarum Helvetiae inchoata*“ (Bern 1768), welche drei stattliche Foliobände mit insgesamt 971 Seiten und 48 Tafeln umfaßt. In diesem Meisterwerk einer Landesflora wurden 2486 Sippen beschrieben und zahlreiche bemerkenswerte davon auf den erwähnten Tafeln im Kupferstich wiedergegeben; besonders schön und ein Muster an Genauigkeit in der Darstellung sind unter diesen Pflanzenabbildungen die mit Blütenanalysen versehenen Orchideentafeln. Nach dem Tode Hallers sind die Kupfertafeln seiner „*Historia stirpium*“ noch zweimal in Nachdrucken erschienen (unter der Bezeichnung „*Icones plantarum Helvetiae, . . . etc.*“, Bern 1795 und 1813): der beste Beweis für den großen Anklang, den sie in der wissenschaftlichen Welt fanden.

Das zweite große Werk, das mit dem zuletzt genannten hauptsächlich den Ruhm Hallers in der botanischen Wissenschaft begründete, ist seine 1771/1772 in zwei Quartbänden veröffentlichte „*Bibliotheca botanica*“, eine mit jenem Bienenfleiß und jener Sorgfalt, aber auch jener Genialität, die für die Werke Hallers charakteristisch sind, zusammengestellte Übersicht über die gesamte botanische Literatur, soweit diese bis zum Jahre 1772 bekannt geworden war. Viele Jahrzehnte — gerade diejenigen, in denen die systematische Botanik einen großartigen Aufschwung erlebte — war dieses Nachschlagewerk zwar nicht das einzige seiner Art, aber das entschieden beste und zuverlässigste und ein unentbehrliches Rüstzeug jedes taxonomisch arbeitenden Botanikers. Ein eigenartiger Zufall brachte es übrigens mit sich, daß gerade zum 100jährigen Jubiläum der Veröffentlichung dieses Werks ein in Wesen und Anlage vollkommen entsprechendes Buch, das bis zum heutigen Tag in ähnlicher Weise unerreicht und unentbehrlich geblieben ist, erschien: G. A. Pritzels „*Thesaurus Literaturae Botanicae*“ (2. Aufl., Leipzig 1872).

Bereits geraume Zeit vor Haller hatten unerschrockene, von Forschungsdrang beseelte Männer, wie z. B. die beiden berühmten Züricher Naturforscher Conrad Gesner (1516—1565) und Johann Jakob Scheuchzer (1672—1733) bedeutende Alpenreisen mit rein wissenschaftlicher Zielsetzung unternommen; Gesner blieb jedoch die Veröffentlichung wichtiger botanischer Arbeiten durch seinen jähen Tod versagt, während Scheuchzer sich in seinen Forschungen weniger der Botanik als anderen Gebieten der beschreibenden und experimentellen Naturwissenschaften zuwandte. So steht wirklich Hallers „*Historia stirpium*“ mit vollem Recht am Anfang dessen, was man „Alpenbotanik“ nennen kann und ist darüber hinaus als erste umfassende, kritische Übersicht der Pflanzenwelt der Schweiz und ihrer Hochgebirge, darüber hinaus als Landesflora einzigartig und ohne früheres Vorbild, „ein unsterbliches Werk . . . , in welchem sich die umfassendste Kenntnis mit dem rühmlichsten Scharfsinn, die feinste Beobachtung mit der seltensten Gelehrsamkeit verbinden, um es zu einem unvergänglichen Denkmal des großen Geistes zu machen“. (K. Sprengel in „Geschichte der Botanik“, 2. Theil, p. 215, 1818.)

Wenn heute die Schweiz — und damit das Herzstück der Alpen — als das floristisch mit am besten durchforschte Gebiet Mitteleuropas gilt, so ist dies nicht zuletzt den Einflüssen zuzuschreiben, die von Hallers „Historia stirpium“ ausgingen: einerseits bot sie eine überaus solide Grundlage zu weiterer Forschung und Arbeit, und zum anderen gingen von ihr mächtige Anregungen aus — war in ihr doch der Beweis erbracht worden, daß mit der eingehenden und kritischen Beobachtung der vaterländischen Flora die Möglichkeit zu bedeutenden wissenschaftlichen Erkenntnissen, zur Entdeckung einer Fülle des Neuen und Interessanten gegeben war.

Suter, Gaudin, Moritzi, Hegetschweiler, Ducommun, Gremli, Christ, Schinz, Keller und Thellung, Schröter, Hegi, Braun und Rübel, Binz, Thommen und Becherer — das ist eine dem Kundigen wohlvertraute, illustre Reihe von Männern, die nun seit andert-halb Jahrhunderten, nach einer nach dem Tode Hallers im Jahre 1777 bis zum Erschei-nen der „Flora helvetica“ von J. R. Suter im Jahre 1802 für die Floristik in der Schweiz etwas stillen Zeit, sich als Autoren allgemein bekannter und geschätzter Florenwerke um die Kenntnis der alpinen Pflanzenwelt im allgemeinen und der Schweizerflora im besonderen hervorragende Verdienste erworben haben und zugleich einen schönen Beweis der Kontinuität und traditionsgebundenen Entwicklung der scientia amabilis in der Schweiz liefern. Mit welch erfreulich sympathischen Banden sieht sich doch der interessierte Pflanzenfreund, der tiefer in die Probleme der herrlichen Alpenflora ein-dringen möchte, der ihre Vielfalt, ihren Formenreichtum, die Eigenarten und Gesetz-mäßigkeiten in der Verbreitung ihrer Glieder oder ihre Lebensbedingungen zu studieren trachtet, mit dem Wirken Gleichgesonnener verknüpft, das einen so wesentlichen Ur-sprung in einem derart „unvergleichlichen Denkmal des großen Geistes“ Albrecht von Hallers hat! Mag er sich dessen bewußt werden, daß Haller selbst die schönste Formu-lierung der Art jener Gründe, die den empfänglichen Menschen zu der stillen Welt der Pflanzen hinziehen, in den folgenden, wundervollen Worten gefunden hat:

„Doch wer den edlern Sinn, den Kunst und Weisheit schärfen,
Durchs weite Reich der Welt empor zur Wahrheit schwingt,
Der wird an keinen Ort gelehrte Blicke werfen,
Wo nicht ein Wunder ihn zum Stehn und Forschen zwingt.
Macht durch der Weisheit Licht die Gruft der Erde heiter,
Die Silberblumen trägt und Gold den Bächen schenkt;
Durchsucht den holden Bau der buntgeschmückten Kräuter,
Die ein verliebter West mit frühen Perlen tränkt:
Ihr werdet alles schön und doch verschieden finden
Und den zu reichen Schatz stets graben, nie ergründen!“

In dieser Strophe des Dichters Haller kommt in aller Kürze und Prägnanz gerade auch seine ureigenste Wesensart in viel stärkerem Maße zum Ausdruck, als das in den vorstehenden Ausführungen, welche die Bedeutung Hallers für die botanische Wissen-schaft anzudeuten versuchten, hätte geschehen können: jene Geisteshaltung einer über-ragenden Persönlichkeit, die sich in Hallers wissenschaftlichen Werken zunächst nur dem

Kenner der lateinischen Sprache langsam erschließt, und auf die erinnernd hinzuweisen das Anliegen dieser Zeilen ist, spricht in klarster, reinster Form aus seinen Versen. Was er, der große Natur- und Pflanzenfreund, auf dem Gebiet der Dichtung bereits als junger Mann geschaffen hat, war für die Entwicklung der geistigen Einstellung der alpinen Welt gegenüber so ausschlaggebend, daß abschließend hier noch ein zweites Mal seine eigenen Worte, welche am besten hiervon zeugen, wiedergegeben seien — wenn auch nur in einem bescheidenen Auszug. Hallers frühen Gedichten wurde schon unmittelbar nach ihrem Erscheinen einstimmiges Lob zuteil, und die Literaturgeschichte sah und sieht in ihnen für die Entwicklung der deutschen Dichtung im 18. Jahrhundert eine ganz wesentliche Leistung: um so mehr verdienen sie es, der Vergessenheit, der sie leider mancherorts anheim gefallen sind, entrissen zu werden. Selten nur verbanden sich wie bei Haller ein ungewöhnlich fein entwickeltes Naturgefühl und -empfinden und eine scharfe Beobachtungsgabe mit einer so hohen dichterischen Begabung und einer an klassischen Vorbildern geschulten Sprache: darin mag die außergewöhnliche und tiefgreifende Wirkung seines schon erwähnten großen Gedichts „Die Alpen“ (1729) ebenso sehr begründet liegen wie in dem Umstand, daß er damit seinen Zeitgenossen die Augen für die damals vielfach noch völlig unbeachtete Schönheit und Erhabenheit der Alpennatur geöffnet hatte. Ungezwungen und völlig frei von überflüssigem sprachlichen Zierrat, der die barocke Zeit, in der dieses Gedicht entstand, sonst vielfach kennzeichnet, ist es in seiner Unmittelbarkeit, mit der es den Leser in die Alpennatur hineinführt, für alle Zeit der schönste und lebendigste Beweis vom Leben und Wirken Albrecht von Hallers, eines großen Sängers und Erforschers der Alpen.

„Wenn Titans erster Strahl der Gipfel Schnee vergülDET
 Und sein verklärter Blick den Nebel unterdrückt,
 So wird, was die Natur am prächtigsten gebildet,
 Mit immer neuer Lust von einem Berg erblickt.
 Durch den zerfahrenen Dunst von einer dünnen Wolke
 Eröffnet sich zugleich der Schauplatz einer Welt,
 Ein weiter Aufenthalt von mehr als einem Volke
 Zeigt alles auf einmal, was sein Bezirk enthält;
 Ein sanfte Schwindel schließt die allzuschwachen Augen,
 Die den zu breiten Kreis nicht durchzustrahlen taugen.
 Ein angenehm Gemisch von Bergen, Fels und Seen
 Fällt nach und nach erbleicht, doch deutlich, ins Gesicht;
 Die blaue Ferne schließt ein Kranz beglänzter Höhen,
 Worauf ein schwarzer Wald die letzten Strahlen bricht;
 Bald zeigt ein nah Gebürg die sanft erhobnen Hügel,
 Wovon ein laut Geblök im Tale wiederhallt;
 Bald erscheint ein breiter See ein meilenlanger Spiegel,
 Auf dessen glatter Flut ein zitternd Feuer wallt;
 Bald aber öffnet sich ein Strich von grünen Tälern,
 die, hin und her gekrümmt, sich im Entfernen schmälern.

Dort senkt ein kahler Berg die glatten Wände nieder,
 Den ein verjährt's Eis dem Himmel gleich getürmt,
 Sein frostiger Kristall schickt alle Strahlen wieder,
 Den die gestiegne Hitz im Krebs umsonst bestürmt.
 Nicht fern vom Eis streckt voll futterreicher Weide
 Ein fruchtbares Gebürg den breiten Rücken her;
 Sein sanfter Abhang glänzt von reifendem Getreide,
 Und seine Hügel sind von hundert Herden schwer.
 Den nahen Gegenstand von unterschiednen Zonen
 Trennt nur ein enges Tal, wo kühle Schatten wohnen.
 Hier zeigt ein steiler Berg die mauergleichen Spitzen,
 Ein Waldstrom eilt hindurch und stürzt Fall auf Fall.
 Der dick beschäumte Fluß dringt durch der Felsen Ritzen
 Und schießt mit gäher Kraft weit über ihren Wall.
 Das dünne Wasser teilt des tiefen Falles Eile,
 In der verdickten Luft schwebt ein bewegtes Grau;
 Ein Regenbogen strahlt durch die zerstäubten Teile,
 Und das entfernte Tal trinkt ein beständigs Tau.
 Ein Wanderer sieht erstaunt im Himmel Ströme fließen,
 Die aus den Wolken fliehn und sich in Wolken gießen.“

Anmerkungen zu den Abbildungen

Abb. 1. Albrecht von Haller als Professor im „Göttingischen Ceremonien-Habit“, nach einem 1745 entstandenen Ölgemälde des 1700 in Winterthur geborenen, 1740—1750 in Bern tätigen Porträtmalers Johann Rudolf Studer, in Schabkunstmanier gestochen von dem Augsburger Kupferstecher und Verleger Johann Jakob Haid (1704—1767), erschien in „Bilder-sal heutiges Tages lebender und durch Gelahrtheit berühmter Schrifft-steller, in welchem derselbigen nach wahren Original-malereyen entworfenen Bildnisse in schwarzer Kunst ... vor gestellt und ihre Lebens-umstände... erzählt werden. Von Jacob Brucker... und Johann Jacob Haid, Malern und Kupferstechern. Viertes Zehend. Augspurg, bey Johann Jacob Haid, 1745“. (Eines der schönsten Prachtwerke des Buchdrucks und des Porträtstichs im 18. Jahrhundert.) — Die auf der unteren Bildleiste verzeichneten Titel Hallers sind die folgenden: „Der Medizin und Philosophie Doktor, Königlich Großbritannischer und Kurfürstlich Braunschweig-Lüneburgischer Hofrat und Leibarzt, Ordentlicher Öffentlicher Professor der Medizin, Anatomie, Chirurgie und Botanik, Mitglied der Königlich Englischen und Schwedischen Gesellschaften (= Akademien der Wissenschaften) und des Großen Rats der Republik Bern (wörtlich: ‚aus dem obersten Senat der Republik Bern‘).“

Abb. 2. Titelblatt des ersten Bandes der „Historia stirpium“ (1768) mit einer Ansicht des Mettenbergs (links) und des Untergrindelwaldgletschers, nach einem Gemälde des Basler Malers Johann Rudolf Huber (1668—1748), gestochen von dem für viele Werke Hallers tätigen Nürnberger Kupferstechers Georg Daniel Heumann (1691—1759). Auffassung und Wiedergabe der Alpenlandschaft sind für das 18. Jahrhundert charakteristisch, aber trotz der etwas kulissenhaft-gestellt wirkenden Szenerie von beachtlichem Realismus. Einen Ausschnitt der

in diesem Gemälde dargestellten Landschaft hat Huber auch in einem Porträt des jugendlichen Haller als Dichter der Alpen wiedergegeben (1736). — Der als Epigraph unter diesem Kupferstich gegebene Vers Hallers lautet in freier Übersetzung: „Ewige Eismassen und rauhe Gipfel des Mettenberges, Euch verläßt nicht Flora, nicht das Beste der Dinge, die Freiheit, die niemals aus unseren Gemütern weicht.“ Obwohl in dem auf die Titelseite folgenden Vorwort Georg III., König von Großbritannien und Kurfürst von Braunschweig-Lüneburg, in der Art und mit Worten des 18. Jahrhunderts als Förderer seiner wissenschaftlichen Arbeit gepriesen wird, zeigt sich gerade hierin Haller als hervorragender Bekenner schweizerischer Geisteshaltung und der aus ihr resultierenden Liebe zur Heimatnatur. — Die Inhaltsangabe des Bandes weist auf Hallers Bemühungen um ein natürliches System: unter den behandelten Pflanzen treffen wir u. a. im ersten Bande die Familie der „*Papilionaceae*“ (= Schmetterlingsblütler), der „*Plantae flore composito*“ (= *Compositae*, Körbchenblütler) und der „*Cruciatae*“ (= *Cruciferae*, Kreuzblütler) an, im zweiten Bande die „*Liliaceae*“ (Liliengewächse) und „*Gramineae*“ (echte Gräser) — natürliche Pflanzenfamilien, die in genau gleicher Umgrenzung auch in der modernen Taxonomie bestehen.

Abb. 3. *Laserpitium Halleri* Crantz (*Umbelliferae*). Nach einer Zeichnung von Christian Jeremias Rollin (Prosektor Hallers in Göttingen), gestochen von Christian Friedrich Fritzsche (Vorgänger des Kupferstechers Heumann in Göttingen, vgl. Abb. 2). Es handelt sich hier um Tafel XI der „*Enumeratio methodica stirpium*“ (1742), die als Tafel XIX in der „*Historia stirpium*“ (1768) wiederholt wurde. Haller verwendete zur Benennung der von ihm behandelten Pflanzen sogenannte Polynome: kurze, treffende Charakteristiken der Arten, die jedoch auf Grund der Nomenklaturregeln nach dem Erscheinen der ersten Auflage von Linnés „*Species plantarum*“ (1. Mai 1753) als nicht gültig veröffentlichte Namen gelten. So hat der in Luxemburg gebürtige, später vorwiegend in Österreich tätige Botaniker Johann Heinrich Nepomuk Crantz (1722–1799) dieser von Haller als „*Laserpitium alpinum extremis lobulis breviter multifidis*“ bezeichneten Pflanze in seiner „*Classis Umbelliferarum emendata*“ (Leipzig 1767, p. 67) erstmalig einen nach den derzeitigen Nomenklaturregeln gültigen Namen gegeben, indem er Hallers 1742 veröffentlichtes Polynom in der Synonymie des von ihm neubenannten „*Laserpitium Halleri*“ zitierte. — *Laserpitium Halleri* ist ein in den Urgebirgsketten der mittleren und südlichen Alpen an sonnigen, steinigen, felsig-grasigen Hängen, auf trockenen Weiden, in lichten Wäldern, *Juniperus*-Gebüsch usw. vorkommendes Doldengewächs; es ist stark kalkmeidend und tritt meist in der subalpinen Stufe, doch auch über der Baumgrenze auf (Angaben nach A. Thellung in Hegi, *Illustr. Fl. Mitteleuropa*, Band V/2, p. 1494, 1926). Haller hatte es vor allem vom Gotthard und von der Scheidegg beschrieben. — Die hier wiedergegebene Tafelabbildung ist ein ausgezeichnetes Beispiel für die Exaktheit und künstlerische Vollkommenheit der Illustrationen in Hallers Werken; darüber hinaus legt sie ein Zeugnis ab von der sauberen und einwandfreien Präparationstechnik, die Haller bei der Herstellung der Einlagen für sein Herbarium (heute im Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris) handhabte — konnte doch der Künstler zum überwiegenden Teil nur solche getrockneten Herbarpflanzen als Vorlage benutzen.

Dem an einer ausführlicheren biographischen Darstellung interessierten Leser sei das sehr ansprechende Büchlein von Adolf Haller „*Albrecht von Hallers Leben*“ (Verlag Friedrich Reinhardt AG., Basel 1954) empfohlen, in dem sich auch weitere Literaturhinweise finden

Naturschutz und Landschaftspflege von heute

Von *Karl Sepp*, München

Wie arm wäre die Kreatur Mensch, gelänge es ihr nicht, trotz aller dräuenden Nöte die ihr überantwortete einmalig gottgegebene Herrlichkeit unserer Bergwelt mit ihrem Pflanzenkleid und ihrem Tierleben nicht nur zu erhalten, sondern sie hinüberzuretten in Zeiten, in denen man vielleicht mehr denn heute die Natur als Quellborn allen Lebens erkennt und sich vor der Allgewalt der Schöpfung beugt.

Paul Schmidt

Im Wesen und Umfang des Naturschutzes und der Landschaftspflege haben sich in den letzten Jahrzehnten grundlegende Wandlungen vollzogen. Nicht etwa in dem Sinn, als ob durch das Neue das Alte aufgehoben oder beiseite geschoben werden sollte. Der Vorgang war vielmehr ein Aufbau des Neuen auf dem bewährten Alten unter dessen voller Anerkennung und Weiterführung; nur der Akzent hat sich verschiedentlich verschoben.

Mit dieser Einschränkung verlief die Entwicklung in Kürze ausgedrückt etwa in folgenden Richtungslinien: Vom Einzelgebilde der Natur zur ganzen Landschaft, mit den Worten des Naturschutzgesetzes¹⁾ gesagt vom „Landschaftsbestandteil“ zum „Landschaftsteil“, von der Urlandschaft zur Kulturlandschaft, vom rein Ästhetischen zum allgemein Biologischen, vom Wissenschaftlichen zum Heimatlichen, von der Landschaftserhaltung zur Landschaftsgestaltung, vom Musealen zum Lebendigen.

Zwei Punkte müssen davon besonders herausgehoben werden. Einmal ist es die durch das zunehmende Studium der Biologie gewonnene Erkenntnis des engen Zusammenhanges der Lebensfähigkeit und Gesundheit eines Organismus mit seiner äußeren Erscheinung. In ebenso überraschender wie überzeugender Weise zeigt die Erfahrung, daß die schöne Form Ausdruck eines gesunden Wesens ist und umgekehrt Schönheitsfehler meist mit Sicherheit auf das Vorhandensein organischer Mängel schließen lassen. Durch den ganzen Naturschutz zieht sich diese Erkenntnis. Sie auf dessen einzelnen Gebieten darzustellen, soll auch ein Leitgedanke dieser Abhandlung sein.

Fast etwas naiv altmodisch mutet es z. B. an, wenn in § 5 N.-Sch.-G.¹⁾ von Landschaftsteilen die Rede ist, die „zur Zierde“ des Landschaftsbildes beitragen: so sehr betrachten wir bereits Hecken, Bäume und Büsche als organische Bestandteile der Landschaft, die schon als solche auch schön sind. Wie auch in der Bauweise der Begriff des „Schmuckes“ vollkommen in den Hintergrund getreten ist gegenüber der Harmonie des Baues im ganzen!

¹⁾ Naturschutzgesetz vom 26. Juni 1935 (N.-Sch.-G.).
Abkürzungen aller Art sind am Schluß der Arbeit erläutert.

Dieser Zusammenhang läßt sich in vielen Fällen sogar dahin erweitern, daß das technisch Richtige auch das am meisten der Landschaft Gemäße ist. Damit wird auch der Techniker zu einem zum Schutz und zur Gestaltung der Landschaft unmittelbar Berufenen.

So hat — und das ist der zweite Punkt und große Fortschritt — der Kreis der Naturschützer eine zunehmende Erweiterung erfahren. Er umfaßt auch alle am Wald-, Wasser-, Straßen-, Leitungsbau usw. Beteiligten. Diese haben wohl zumeist das ehrliche und erfolgreiche Bemühen, ihre Werke naturnahe zu gestalten und in die Landschaft einzugliedern. Der früher oft bestehende Gegensatz zwischen Naturschutz und Technik scheint in nicht wenigen Fällen in Begriffe zu sein, einer harmonischen Zusammenarbeit Platz zu machen.

Am meisten aber ist zur engsten Mitarbeit mit dem Naturschutz der Stand berufen, der Jahrhunderte hindurch bis ins früheste Mittelalter in einer nicht zu übertreffenden Weise die heimische Landschaft gestaltet hat: Der Bauernstand. Möge er sich mit berechtigtem Stolz auch heute noch dieser Eigenschaft und seiner Verantwortung für die ihm anvertraute Landschaft und ihre Erhaltung bewußt bleiben!

Die Grundsäule im Aufbau des Naturschutzes ist und wird immer sein die Gemeinde mit dem Bürgermeister an der Spitze. Dieser steht, um einen alten, aber doch nicht überholten Vergleich zu gebrauchen, im Schützengraben der Verwaltung. Nicht selten kämpft er dabei sogar gegen zwei Fronten: als Prellbock zwischen Staat und Bevölkerung, aber auch berufen zur Brücke zwischen beiden. Von ihm hängt es weitgehend ab, ob der Naturschutzgedanke in der Gemeinde mit ihrer Landschaft im Alltag untergeht oder lebendig wird und selbständig wächst zu einer hoffnungsvollen Kraft der Heimat.

An den Bürgermeister auch der kleinen und kleinsten Gemeinde ist bei Abfassung dieser Abhandlung vor allem gedacht.

Allgemeine Organisation des Naturschutzes

Der Naturschutz ist, wie schon in der Bayerischen Verfassung zum Ausdruck kommt, Sache des ganzen Volkes. Jeder einzelne ist zur Mitarbeit berufen und hat dazu meist mehr Gelegenheit, als ihm oft selbst zum Bewußtsein kommt: im eigenen Verhalten, als Vorbild für andere, innerhalb seines Berufs sowie durch Einwirkung auf die Öffentlichkeit. In höchst dankenswerter Weise befassen sich damit eingehend und tatkräftig große und angesehene Vereine, und zwar nicht nur als Träger und Verbreiter des Naturschutzgedankens, sondern auch durch Aufbringung und Verwendung erheblicher Geldmittel hiefür, nicht zuletzt auch zur Erhaltung einzelner Naturgebilde wie ganzer Landschaftsteile.

Der Naturschutz ist selbstverständlich auch ein Gebiet der staatlichen Verwaltung. Zunächst schon eine wichtige Aufgabe für alle Fachbehörden, deren Tätigkeit von Einfluß auf die Landschaft ist. Die unmittelbare Wahrnehmung seiner Interessen ist den Behörden der inneren Verwaltung übertragen, den Kreisverwaltungsbehörden,

den Regierungen und dem Ministerium des Innern als Oberste Naturschutzbehörde, häufig in Zusammenarbeit mit der Obersten Baubehörde. Jeder von ihnen ist ein in der Hauptsache aus Sachverständigen bestehender Ausschuß als „Naturschutzstelle“ angegliedert. Dessen Geschäfte führt der von der höheren bzw. Obersten Naturschutzbehörde bestellte „Naturschutzbeauftragte“. Er hat keine Entscheidung zu treffen, sondern die Naturschutzbehörde zu beraten und ihr gegenüber die Belange des Naturschutzes selbständig zu vertreten.

Die Hauptaufgabe der staatlichen Naturschutzverwaltung ist dessen Förderung durch Belehrung, Beratung und Unterstützung. In vielen Fällen läßt sich jedoch ein rechtliches Eingreifen nicht umgehen. Die hierfür bestehenden Rechtsgrundlagen sind zusammengefaßt im Naturschutzgesetz vom 26. Juni 1935 (RGBl. I S. 821) mit Ergänzungen, der Durchführungsverordnung hierzu vom 31. Oktober 1935 (RGBl. I S. 1275) mit Ergänzungen und der Bayerischen Naturschutzverordnung vom 7. März 1951 (GVBl. S. 39). Vgl. hierzu das besonders empfehlenswerte, auch eine übersichtliche Zusammenstellung aller einschlägigen Erlasse enthaltende Buch: Dr. Mang Naturschutzrecht in Bayern (Kommunalschriftenverlag J. Jehle, München), den von dem kürzlich verstorbenen Nestor des deutschen Naturschutzes Dr. Schoenichen zusammen mit Dr. Weber verfaßten Kommentar des Naturschutzgesetzes (Verlag Hugo Bermühler, Berlin), die Ausgabe der Naturschutzverordnung von Dr. Klose und Dr. Vollbach 1938 (Verlag J. Neumann, Neudamm) sowie Ritz-Wallenreiter Wegweiser zur Heimatpflege (Verlag Kien, Augsburg).

Nach § 20 N.-Sch.-G. i. V. mit § 14 DV sind alle Staats- und Kommunalbehörden verpflichtet, vor Genehmigung von Maßnahmen oder Planungen, die zu wesentlichen Veränderungen der freien Landschaft, vor allem zu dauernden Veränderungen natürlicher Pflanzen- und Tiergemeinschaften führen können, die zuständige Naturschutzbehörde so rechtzeitig zu beteiligen, daß den Belangen des Naturschutzes Rechnung getragen werden kann.

Die wirksamste Maßnahme ist die Stellung unter Naturschutz, die je nach Umfang und Bedeutung des zu schützenden Objektes in folgenden 3 Formen erfolgen kann:

a) Die Erklärung zum Naturdenkmal mit Eintragung in das bei der unteren Naturschutzbehörde geführte Naturdenkmalbuch erfolgt nach § 3 N.-Sch.-G. für einzelne Naturgebilde von kleinem Umfang, wie z. B. Felsen, erdgeschichtliche Aufschlüsse, Wanderblöcke, Quellen, alte Bäume, Standorte seltener Pflanzen usw.

b) Die Erklärung zum Naturschutzgebiet nach § 4 N.-Sch.-G. mit Eintragung in das bei der Obersten Naturschutzbehörde geführte Naturschutzbuch erfolgt für ganze Gebiete, in denen „ein voller Schutz der Natur in ihrer Ganzheit aus wissenschaftlichen, geschichtlichen, heimat- und volkskundlichen Gründen oder wegen ihrer landschaftlichen Schönheit oder Eigenart im öffentlichen Interesse liegt“. Sie ist das schwerste Geschütz des Naturschutzes und dadurch sehr umständlich, daß jeder Beteiligte einzeln dazu einvernommen werden muß. Sie erfolgt daher auch nur für Gebiete von besonderer Bedeutung.

c) Die Regel ist die Stellung lediglich unter Landschaftsschutz nach § 5 und 19 N.-Sch.-G. und § 13 DV hierzu. Sie bezweckt, verunstaltende, die Natur schädigende oder den Naturgenuß beeinträchtigende Änderungen von ihr fernzuhalten, und zwar ohne dabei die Bewirtschaftung wesentlich zu beschränken. Dies geschieht nicht nur durch Verbote z. B. der Errichtung von Bauten, von Kahlschlägen, sondern vor allem auch dadurch, daß Veränderungen von Wasserläufen, des Grundwasserstandes, von See- und Flußufern, der Erdoberfläche, insbesondere der Anlage von Kiesgruben und Steinbrüchen von der Zustimmung der Naturschutzbehörde bzw. der Beachtung der von ihr festgesetzten Auflagen abhängig gemacht wird.

Das Schutzgebiet muß in einer Karte mit genauen Grenzen festgelegt werden, die in der Landschaft auch unmittelbar erkenntlich sind, wie Wege, Bachläufe, Hügelkämme, Waldränder usw., die Bestimmungen hierzu in einer Anordnung. Beide, Karte und Anordnung, werden zunächst im Entwurfe öffentlich bekanntgegeben und aufgelegt. Jeder davon Betroffene kann dagegen Einspruch erheben, worüber die Regierung entscheidet. Bei Gefahr im Verzug kann bereits vorher nach § 17 Abs. 3 N.-Sch.-G. eine einstweilige Sicherstellung erfolgen. Nähere Anordnungen über das Verfahren enthalten die Erlasse vom 5. Februar 1938 und 2. Mai 1941 (Dr. Mang Naturschutzrecht S. 35 und 38). Über die Beteiligung der Planungsbehörden an den Naturschutzmaßnahmen vgl. Rd.-E. vom 6. November 1941 (ebenda S. 56).

Voraussetzung jeder Stellung unter Naturschutz ist die Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit der Landschaft; es muß also die Gefahr bestehen, daß sie ohne die Schutzmaßnahmen beeinträchtigt wird. In vielen Fällen muß aber auch eine mittelbare Gefährdung genügen, wenn z. B. zwar noch keine Gewißheit, wohl aber die Wahrscheinlichkeit oder nahe Möglichkeit besteht, daß eine Landschaft durch ein Unternehmen, wie z. B. ein Kraftwerk, beeinträchtigt wird. Würde hier der Naturschutz warten, bis ein konkretes Projekt vorliegt, so käme er leicht ins Hintertreffen. Es würde ihm dann vorgehalten, er hätte es nicht soweit kommen lassen dürfen, sondern schon vor der Ausführung der oft kostspieligen Projektierungsarbeiten zum Ausdruck bringen müssen, daß der betreffende Landschaftsteil dafür gar nicht in Frage kommt. Wachsamkeit und rechtzeitiges Handeln sind daher hier besonders geboten!

So sehr jede nicht unbedingt nötige Stellung unter Naturschutz vermieden werden muß, wäre es falsch, sie etwa auf die Glanzpunkte der Landschaft zu beschränken. Man darf die Natur nicht mit Baedekersternen einteilen und qualifizieren. Sehr treffend bringt die Vorrede zum Naturschutzgesetz zum Ausdruck, daß „auch dem ärmsten Volksgenossen sein Anteil an deutscher Naturschönheit gesichert werden muß“. Die Pflege auch der einfachsten und schlichtesten Landschaft, die oft noch den heute selten gewordenen Reiz voller Unberührtheit hat, liegt daher dem echten Naturschützer nicht minder am Herzen als das Hochgebirge. Es ist interessant und vorbildlich zugleich, wie in diesem Sinne der Naturschutz in Nordrhein-Westfalen seine Aufgabe aufgefaßt und durchgeführt hat. 40% der freien Landschaft stehen dort unter Landschaftsschutz. Mehr als uns ist den Bewohnern des Ruhrgebietes zum Bewußtsein gekommen, was für die industrialisierten Menschen die Erhaltung der Landschaft be-

deutet. Gegenüber einer verbreiteten irrigen Meinung muß immer wieder darauf hingewiesen werden, daß der Landschaftsschutz einer sachgemäßen Nutzung der Natur keinen Eintrag tut und seine Forderungen nichts anderes und nicht mehr enthalten als das, was normalerweise wirtschaftlich und biologisch von einer gesunden Landschaft verlangt werden kann und muß.

Der Naturschutz geht davon aus, daß die Landschaft ein Gemeingut aller ist und, unbeschadet der wirtschaftlichen Nutzung, nicht von dem einzelnen zum Nachteil der Gesamtheit ausgenützt werden darf. Nach § 24 N.-Sch.-G. begründen daher rechtmäßige Naturschutzmaßnahmen keinen Anspruch auf Entschädigung; sie stellen keine Enteignung dar. Wohl gewährleistet § 14 des Grundgesetzes für die Bundesrepublik vom 8. Mai 1949 (BGBl. S. 1) das Eigentum. Er schränkt es aber auch zugleich dahin ein, daß es auch verpflichtet und dem Wohle der Allgemeinheit zu dienen hat. Der Gesetzgeber hat sich damit zu der alten deutschrechtlichen Auffassung bekannt, die im Gegensatz zum römischen Recht im ganzen Rechtsleben eine weitgehende Rücksicht auf die Mitmenschen, wie den Nachbar, die Familie, die Gemeinde und die Allgemeinheit, fordert. Eine Reihe von Gerichtsurteilen hat diese Auffassung bestätigt.

Im übrigen darf nicht unerwähnt bleiben, daß neuerdings die Fortdauer der Gültigkeit sowohl des § 24 wie des § 19 (s. oben unter c) bestritten wurde und daher noch abzuwarten bleibt, wie sich die oberste Rechtsprechung dazu stellen wird.

Der Wald

Wenn der Deutsche von Natur spricht, so denkt er meist wohl zuerst an den Wald. Ist er doch seine Urheimat; Sage, Märchen und Dichtung wurzeln in ihm und nicht umsonst spricht man vom deutschen Wald. Unsere ältesten Vorfahren haben ursprünglich in Wäldern gelebt, im Rauschen des Waldes vernahmen sie die Stimmen der Götter, der Baum war ihnen heilig.

Der alte deutsche Wald war kein Nadelwald, wie er jetzt weitaus überwiegt, sondern fast ausschließlich Laubwald. Er war nicht gepflanzt, sondern gewachsen, Auslese und Standort der Bäume nicht vom Menschen ausgeklügelt, sondern von der Natur in tausendjähriger Entwicklung bestimmt. Nicht in engem Verband standen die Bäume, sondern weiträumig in großen Linien entfalteten sie ihre mächtigen Kronen, unter deren Schutz sich üppiges Unterholz und eine reiche Flora ausbreiten und dem Wild Unterschlupf geben konnte. Bei seiner großen Ausdehnung und der geringen Bevölkerungszahl brauchte der Wald nicht so intensiv genutzt werden, als dies heute der Fall ist.

Das änderte sich von Grund aus vor etwa eineinhalb Jahrhunderten, als die Zunahme der Bevölkerung und das Aufkommen der Industrie einen weitaus größeren Holzbedarf mit sich brachte. Der Wald mußte zu diesem Zweck rationell bewirtschaftet werden; er wurde zum Nutzungsobjekt, zum Forst.

Dabei entdeckte man sehr bald, daß der Nadelbaum bei geringerer Fläche, die er beanspruchte, weit mehr Holz gab als der Laubbaum, und so ging man zuerst in

Sachsen und später in ganz Deutschland in dem Bestreben, einen möglichst großen Ertrag herauszuholen, daran, den Laubwald weitgehend durch den Nadelwald zu ersetzen und vor allem Föhre und Fichte zu pflanzen. Im deutschen Süden und Westen wurde die Fichte zum „Goldbaum“ des Waldes.

So ist leider auf weite Strecken der Wald mit seinem schier unerschöpflichen Reichtum und seiner Ursprünglichkeit dahingeschwunden und abgelöst worden durch den Forst, in dem die kahlen Stämme der nicht selten in gleichen Abständen gepflanzten Nadelbäume uns oft traurig und nüchtern anmuten. Aber nicht nur das Innere des Waldes, auch das Bild der gesamten Landschaft wurde zu seinem Nachteil verändert durch die oft starr und düster wirkenden dunklen Bänder, die an Stelle der heiteren, die Landschaft bereichernden und abrundenden Laubwälder traten. Während diese die Linien der Bodenformation in weichen Umrissen wiedergaben, werden sie von den Nadelhölzern verdeckt und verwischt, so daß die Landschaft auch in dieser Hinsicht ärmer wurde.

Diese Entwicklung des deutschen Waldes ist wohl der größte Schlag und der schmerzlichste Verlust, den die deutsche Landschaft erlitten hat.

Nun hat aber diese künstliche, auf rationalistischer und materialistischer Grundlage fußende Entwicklung den eingangs an die Spitze gestellten Fundamentalsatz des biologisch eingestellten Naturschutzes als richtig erwiesen, daß in der Natur Schönheitsfehler fast immer Anzeichen des Vorhandenseins irgendwelcher gesundheitlicher Mängel sind.

Nach vielen Jahrzehnten merkte man nämlich, daß die Rechnung mit der Fichte als „Goldbaum“ doch nicht ganz aufgegangen ist, daß sie vielmehr ohne den Wirt, d. i. in diesem Fall die Natur, gemacht war. Man hatte damals noch nicht erkannt und lange Zeit wohl auch nicht erkennen wollen, daß man auf demselben Grund nicht dauernd dieselbe Frucht bauen darf und der für die gesamte Landwirtschaft bestehende Grundsatz des Fruchtwechsels auch für die Forstwirtschaft gilt. Kein Wunder, daß durch die Fichtenmonokultur die Waldböden weitgehend erschöpft worden und in ihrem Ertrag teilweise bis zu 60% zurückgegangen sind.

Wie sehr der reine Nadelwald schon in den Grundbedingungen seines Wachstums hinter dem Laubwald zurücksteht, zeigt in großer Anschaulichkeit ein Vergleich mit dessen üppigem alljährlichem Laubanfall. Dieser düngt nicht nur den Boden, sondern vermehrt auch den Humus und läßt eine lockere Erdschicht entstehen, in der Luft und Wasser leicht aufgenommen werden. Wohingegen der nicht regelmäßige und spärliche Nadelanfall sich weder mengen- noch artmäßig mit der Laubdüngung messen kann, vielmehr den Boden leicht vertrocknen, versauern und verkrusten läßt.

Damit hängt aufs engste zusammen, daß der Nadelwald auch der großen Aufgabe im Wasserhaushalt der Natur, nämlich das Wasser rasch aufzunehmen, zu speichern und langsam wieder abzugeben, nicht entfernt so wie der Laubwald gerecht wird. Im Nadelwald wird der Regen nicht wie im Laubwald zum Teil schon in den Kronen zurückgehalten. Was aber noch schlimmer ist, an dem verhärteten Boden fließt er

zum großen Teil ab, statt in ihm einzudringen, und schwemmt dabei oft auch noch wertvolle Erde mit.

Bei dem großen Hochwasser in Oberbayern im Sommer 1954 war es interessant zu beobachten, wie die zweite Welle trotz geringerer Regenmenge größere Überschwemmungen verursacht hat als die erste. Diese paradoxe Erscheinung war mit darauf zurückzuführen, daß bei dem Überwiegen der Nadelwälder deren Wasseraufnahmefähigkeit schon zu sehr erschöpft war und das Wasser abgeflossen ist, das von Laubwäldern hätte zurückgehalten werden können.

Auch klimatisch ist der feuchtere, wärmere und regenfördernde Laubwald im Ausgleich von Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Luft dem reinen Nadelwald überlegen. Schließlich ist dieser auch noch besonders anfällig für Schädlinge wie vor allem die Nonne und den Borkenkäfer und darüber hinaus auch weit mehr als der Laubwald der Brandgefahr sowie Schnee- und Windbrüchen ausgesetzt.

Forstwirtschaft und Forstwissenschaft sind sich heute mit dem Naturschutz in der Ablehnung der Nadelholzmonokultur einig.

Welche Folgen hat nun der Naturschutz hieraus zu ziehen?

Selbstverständlich kann es sich nicht um eine Rückkehr zum früheren Laubwald handeln. So wenig das Rad der Geschichte sich zurückdrehen läßt, ebensowenig kann eine Entwicklung in der Natur, selbst wenn sie wie hier vom Menschen künstlich herbeigeführt wurde, ohne weiteres wieder rückgängig gemacht werden. Eine Umwandlung von Nadelwald in Laubwald ist sehr schwierig und kostspielig und auf vielen Böden gar nicht mehr möglich. Abgesehen davon braucht die Wirtschaft weit mehr Nadel- als Laubholz. Man denke nur an die Zellstoff- und Papierindustrie. Aus Buchen und Eichen lassen sich aber keine Hosen machen; es wäre ja auch schade darum.

Und doch sind zum Schutze des Laubwalds eine Reihe von Maßnahmen möglich und dringend geboten:

1. Erhaltung der noch vorhandenen Laubwälder, vor allem auf landschaftlich bevorzugten Flächen. Deren Umfang im Verhältnis zu den Nadelwäldern ist so gering, daß er wirtschaftlich nicht sehr ins Gewicht fällt. Zu diesem Zweck ist dringend erforderlich:

2. Die möglichste Einschränkung von Kahlschlägen, die eine Wiederaufforstung in Laubholz sehr erschweren, in vielen Fällen unmöglich machen. Die Bestimmungen des Bayer. Forstgesetzes vom 4. Juli 1896 (GVBl. S. 325) und des Waldverwüstungsgesetzes vom 18. Januar 1934 (RGBl. I S. 37) reichen hierzu nicht aus, da sie sich nur auf Schutzwälder bzw. Wälder von mehr als 10 ha erstrecken. Es ist daher die Aufnahme entsprechender Bestimmungen in den Naturschutzanordnungen, selbstverständlich im engsten Einvernehmen mit der Forstverwaltung, meist nicht zu umgehen. Dabei ist es aber durchaus nicht immer nötig, ein allgemeines Verbot des Kahlschlags auszusprechen, es genügt meist, ihn von der jeweiligen Zustimmung der unteren Naturschutzbehörde abhängig zu machen. Sind doch die Fälle nicht selten,

in denen außergewöhnliche Umstände den Waldbesitzer zu einem Kahlschlag zwingen. Auch kann es sich gegebenenfalls empfehlen, kleinere Kahlschläge, wie etwa in der Tiefe von einer Baumlänge, überhaupt freizugeben.

3. Die Erhaltung und Pflege des Waldrands aus Laubholz. Mit seinem Rand tritt der Wald in der freien Landschaft in Erscheinung. Er bildet Hintergrund und Kulisse des Landschaftsbildes. Der schönste Buchen- oder Eichenwald bleibt in der Ebene wirkungslos, wenn auch nur eine Reihe Fichten davorgepflanzt ist; umgekehrt kann selbst ein nüchterner Nadelwald im Landschaftsbild reizvoll wirken, wenn sein Rand auch nur teilweise mit Laubbäumen bestanden ist.

4. Das höchste Ziel der heutigen Forstwirtschaft, dem der Naturschutz nur zustimmen kann, ist der Mischwald. Seine ganze Schönheit zeigt sich im Frühjahr in dem leuchtenden hellgrünen, gegen das dunkelsamtene Grün der Fichten sich abhebenden Laub, das sich dann im Herbst zu einer prächtigen Farbensymphonie entwickelt. Aber auch biologisch und wirtschaftlich ist der Mischwald anzustreben. Alle oben geschilderten Nachteile des reinen Fichtenwalds fallen bei ihm weg. Der Boden wird durch das Laub gedüngt. Seine bessere Belichtung und größere Weiträumigkeit läßt Flora und Unterholz aufkommen und bietet damit Lebensraum für Vögel und Wild. Ebenso wird der Boden durch das Nebeneinanderstehen der mehr flachwurzelnden Nadel- und tiefwurzelnden Laubbäume viel intensiver ausgenützt.

Hat der Mischwald seinen optimalen Zustand erreicht, dann tritt an Stelle des Kahlschlags die natürliche Verjüngung unter einzelstamm-, gruppen- oder stufenweiser Nutzung. Er wird dann zu dem alle Altersstufen gleichzeitig umfassenden „ewigen“ Wald, der auch den Bauern nicht nur alle 80 Jahre, sondern einen dauernden Ertrag bietet.

Zur restlosen Durchführung vorstehender Grundsätze ist die Stellung des betreffenden Waldes unter Landschaftsschutz mit Verbots- bzw. Genehmigungspflicht nicht nur des Kahlschlags, sondern auch der Verringerung des Laubanteils sowie der Neuanpflanzung von Nadelholz vor Waldrändern und in der freien Landschaft ohne Schaffung eines Mischwaldes geboten.

In diesem Zusammenhang muß auch auf das Ges. v. 22. XII. 21 (GVBl. S. 609) hingewiesen werden, wonach die Aufforstung landwirtschaftlicher Grundstücke der Genehmigung bedarf und auch an Auflagen gebunden werden kann. Wenn auch dieses Gesetz in erster Linie land- und forstwirtschaftliche Interessen im Auge hat, so kann es damit bei deren häufigem Zusammentreffen mit Belangen des Naturschutzes auch diesem in der Regel gerecht werden. Auch bietet das Gesetz in Art. 3 Abs. II Ziff. 2 die rechtliche Grundlage, um in waldarmen Gegenden Vogelschutzgehölze zu errichten.

Eine besondere Bedeutung kommt der Erhaltung des Waldes in der Umgebung großer Städte zu, vor allem zur Abwehr der Winde, wie z. B. am nördlichen Randgebiet der Alpen des Föhns, der Erhaltung des Grundwasserstandes, zum Ausgleich des Klimas und zur Sauerstoffanreicherung der Luft. Fast alle Großstädte im Nordwesten Deutschlands haben großplanend sich mit derartigen Schutzgürteln umgeben.

Möge auch die bayerische Metropole ihrem Beispiel bald folgen und sich würdig erweisen der Geschenke, die ihr die Natur mit den Isarauen, dem Englischen Garten, dem Perlacher und Schleißheimer Forst und dem Forstenrieder Park in so reichem Maße gegeben hat.

Die Kulturlandschaft

Die landschaftliche Bedeutung der Fluren wird vor allem auf dem Lande häufig unterschätzt. Man nimmt es noch hin, daß einzelne alte Bäume, geologisch interessante Aufschlüsse, Bestände seltener Pflanzen u. dgl. geschützt werden. Was soll aber an Wiesen und Getreidefeldern schützenswert sein? Sind sie nicht Landschaftsteile, die ausschließlich der Wirtschaft und dem Nutzen dienen?!

Eine derartige Frage wäre voll verständlich, wenn man an end- und trostlose ostelbische Zuckerrübenfelder und Getreidelatifundien denkt. Sie verkennet aber vollkommen Wesen und Wert der alten Bauernkulturlandschaften, wie sie sich Gott sei Dank noch in großem Umfang besonders in Süd- und Mitteldeutschland, Westfalen und Schleswig-Holstein u. a. erhalten haben. In einer auf mehrere Jahrtausende zurückgehenden Entwicklung sind diese aus dem Urwald heraus entstanden. Man hat die ursprüngliche Natur nicht etwa ganz beseitigt, sondern in die Kulturlandschaft eingliedert in Form von Hecken, Flurbäumen, Feld- und Bachgehölzen, Flußauen, Mooren, Heiden und Ödungen. Intuitiv und instinktiv hatte man erkannt, was heute nach vielen Irrwegen erst die Wissenschaft fand, daß nämlich die Kulturlandschaft die Elemente ursprünglicher Natur bis zu einem Mindestmaß braucht, um dauernd gesund und ertragsfähig zu bleiben.

Vor allem haben die Bäume, Hecken und Gehölze die Aufgabe, dem Schutz gegen den größten Feind alles Wachstums, den Wind, zu dienen. Schwächungen der Windgeschwindigkeit können damit bis zu 40% erreicht werden. Daran knüpfen sich eine Reihe von Auswirkungen, die in der Regel geeignet sind, den Ertrag wesentlich zu steigern:

So die Erhaltung des Taues, der durch die Blätter aufgenommen wird und gerade in regenarmen Zeiten und Gegenden die Austrocknung verhindert und für manche Pflanzen, wie z. B. Hafer, das Grummet, Kohlgemüse und anderes besonders wichtig ist.

Die Erhaltung der durch die Zersetzung der Humusstoffe im Boden ausgeschiedenen Bodenkohlensäure, die eine wertvolle Düngung bildet und den Ertrag ganz erheblich steigert.

Die Vermeidung von Schneeverwehungen sowie von großen Schneeanisammlungen und der Auswinterung der Saaten.

Die Verhinderung der Abwehung von Kunstdünger, Saatgut und nicht selten auch von Ackererde, wie sie in Amerika als Folge einer systematischen Ausrottung der Hecken riesige Flächen völlig verwüstet hat, aber auch bereits in Oberbayern beobachtet wurde.

Die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit und damit Förderung der Bodengare und Verminderung der Früh- und Spätfröste.

Aber auch noch in anderer Art erweisen sich Baum und Busch sehr nützlich, so durch die Gewährung von Nistgelegenheit und Lebensraum für die zur Vertilgung der Schädlinge so wertvollen freibrütenden Singvögel, die bei uns leider bereits auf einen Bruchteil des früheren Bestandes zurückgegangen sind,

als erste Bienenweide und von besonderer Bedeutung in Lagen mit Obstbäumen für deren Befruchtung,

durch die Gewährung von Unterschlupf für Mäusevertilger wie Igel, Wiesel, Iltis, und andere sowie für Rebhühner und Fasanen als Bekämpfer vor allem des Kartoffelkäfers, und endlich

als Schutz des Weideviehs gegen Hitze im Sommer. Es ist nachgewiesen, daß Weidevieh, das im Schatten wiederkäuen kann, auch einen größeren Milchertrag liefert.

Wie ist nun der dringend notwendige Schutz der Bäume, Gehölze und Hecken rechtlich verankert?

Nach § 14 Abs. I Ziff 1, Abs. II und III der N.-Sch.-V. vom 7. März 1951 (GVBl. S. 39, Dr. Mang Naturschutzrecht in Bayern S. 60) ist bereits allgemein verboten, in der freien Natur Hecken, Gebüsch, lebende Zäune und Feldgehölze zu roden, abzuschneiden, abzubrennen oder auf sonstige Weise zu beseitigen.

Das gesetzliche Verbot gilt jedoch an sich nicht für Einzelbäume und Baumgruppen. Aber gerade den einzeln oder in losen Gruppen stehenden Flurbäumen, meist Eichen, Eschen oder Linden, die infolge ihrer freien Lage prächtige Kronen entwickeln und oft auf weite Sicht die Landschaft beherrschen, kommt eine besondere Bedeutung in der freien Landschaft zu. Mit einer Ehrfurcht, die noch an die altgermanische Auffassung der Heiligkeit des Baumes erinnert, sind sie über viele Jahrhunderte erhalten worden. Sie waren von denen, die sie einst gepflanzt, meist nicht zur Holznutzung bestimmt worden, sondern zu anderen Zwecken, die ihre Erhaltung bis zu ihrem natürlichen Ende als selbstverständlich voraussetzen, so zur Grenzbezeichnung, zur Markierung von Wegkreuzungen, zur Orientierung in der Flur, zum Vogelschutz, insbesondere als Flugbrücken zwischen Wäldern, als Rastplätze und Unterstand für Mensch und Tier und nicht zuletzt zur Belebung der Flur. Kein Mensch dachte auch nur daran, an einen solchen Flurbaum, der nicht selten ein Feldkreuz oder ein Totenbrett beschattete, Hand anzulegen. Erst dem Krämergeist unserer Zeit war dies vorbehalten, selbst den Wert der Flurbäume nach Festmetern zu bemessen. Was eine Landschaft mit ihren Flurbäumen verliert, merkt man in seinem ganzen Umfang meist erst dann, wenn es zu spät ist. Ihre Erhaltung war früher eine Selbstverständlichkeit und entspricht auch heute noch nach gemachten Erfahrungen dem Willen eines großen Teils ihrer Besitzer.

Es ist daher in vielen Fällen dringend geboten, den Schutz der Einzelbäume, Baumreihen und -gruppen noch besonders in einer Landschaftsschutzanordnung festzulegen.

Es ist dies auch in dem amtlichen mit Runderlaß vom 2. Mai 1941 (Dr. Mang Naturschutzrecht S. 38) herausgegebenen Musterformblatt Anlage D allgemein vorgesehen.

Vielfach dürfte jedoch in dem unbeschränkten Schutz aller Einzelbäume ein zu weitgehender Eingriff in das Bestimmungsrecht des Grundstückseigentümers liegen. In solchen Fällen würde es genügen, dem Schutz nur die Bäume zu unterstellen, die durch Lage, Alter oder Eigenart für das Landschaftsbild bestimmend oder für den Wind- oder Vogelschutz von besonderer Bedeutung sind, worüber im Zweifel die untere Naturschutzbehörde im Benehmen mit dem Kreisbeauftragten zu entscheiden hat.

Von dem Verbot müßten jedoch ausgenommen werden Obstbäume und Bäume, die von vornherein nur zum Zweck der Holznutzung gepflanzt waren.

Eine andere grundlegende Einschränkung des Verbots der Beseitigung der Gehölze, Büsche und Hecken betrifft deren Nutzung durch den Besitzer. Eine solche war weder in dem § 14 N.-Sch.-V., noch in dem oben bereits erwähnten Musterformblatt vorgesehen. Dies bedeutete zweifellos eine Härte, zu der auch gar kein zwingender Anlaß bestand. In Bayern hat man diesen großen Mangel erkannt und behoben, dadurch, daß in einem Zusatz zu dem oben erwähnten § 14 ausdrücklich eine ordnungsmäßige Nutzung zugelassen wurde, soweit sie den Bestand erhält. Ebenso wurde bei den Feldgehölzen die plenterweise Holznutzung (Entfernung einzelner Stämme unter Erhaltung des Gehölzes) ausdrücklich gestattet. Zudem wurde die untere Naturschutzbehörde ermächtigt, weitere Ausnahmen zuzulassen.

Eine gleiche Ergänzung ist dementsprechend auch bei Erlassung von Einzelnatur-schutzanordnungen geboten, wobei sich noch der Zusatz empfiehlt, daß durch die Nutzung das Landschaftsbild nicht beeinträchtigt wird und vor allem keine störenden Lücken entstehen.

Die Flurbereinigung

Das mosaikartige reizvolle Bild der Fluren erfährt heute eine wesentliche Umgestaltung durch die Flurbereinigung. Sie bezweckt, einem doppelten Mißstand abzu-helfen, der durch die im Laufe der Zeit vielfach erfolgte Zersplitterung des land-wirtschaftlichen Grundbesitzes eingetreten ist. Durch die Umwandlung der zahlreichen, verhältnismäßig kleinen, über die ganze Flur verteilten Grundstücke in wenige große desselben Besitzers tritt allein schon eine große Kürzung der für die Bewirtschaftung erforderlichen Zugangswege ein. Des weiteren wird erst auf großen Grundstücken der Einsatz von Maschinen möglich, der schon angesichts des heutigen Mangels an Arbeits-kräften für eine intensive Bewirtschaftung nicht mehr entbehrt werden kann. Die Triftigkeit dieser Gründe und die daraus folgende Notwendigkeit der Flurbereinigung wird auch vom Naturschutz voll anerkannt.

Gleichwohl bildet die Flurbereinigung, ohne daß sie es will, eine große Gefahr für den Weiterbestand vieler Flurbäume, die zum großen Teil bisher Grenzbäume waren. Diese Eigenschaft verlieren sie in weitem Umfang durch die Zusammenlegung der Grundstücke. Sie stehen dann mitten im neuen Feld und erscheinen dem Bauern nun-

mehr leicht als Hindernisse in der Bewirtschaftung, vor allem für die Anwendung von Maschinen.

Aber selbst wenn der Bauer sich hieran nicht stößt und einsichtig genug ist, die Bäume wegen ihres Wertes für Vogel- und Windschutz stehenzulassen, kommt wiederum die Flurbereinigung unter Umständen unter einem anderen Gesichtspunkt ihm in die Quere, nämlich dann, wenn er das Grundstück mit den Bäumen nicht wieder erhält bei der Neuverteilung und infolgedessen an ihnen kein Interesse mehr hat. Damit ist für ihn die Versuchung, die Bäume zu schlagen, und wenn auch nur zu Brennholz zu verarbeiten, sehr groß.

Dieser Gefahr sucht das neue Flurbereinigungsgesetz vom 14. Juli 1953 (BGBl. I S. 591) durch folgende Maßnahmen zu begegnen: Nach § 34 Abs. I Ziff. 3 dürfen während des Flurbereinigungsverfahrens Bäume, Hecken und Gehölze ohne Zustimmung der Flurbereinigungsbehörde nicht beseitigt werden. Soweit ihre Erhaltung wegen des Vogel-, Ufer-, Naturschutzes und des Landschaftsbildes geboten ist, kann nach § 50 und 58 ihre dauernde Belassung durch Aufnahme in den Flurplan angeordnet werden. Ist dies der Fall, so hat sie der neue Besitzer zu übernehmen, der bisherige Besitzer ist dafür von der Gemeinschaft der an der Flurbereinigung Beteiligten in Geld abzufinden. Insoweit kann diese Regelung nur gutgeheißen werden. Nicht dagegen kann empfohlen werden, von dem weiterhin der genannten Gemeinschaft eingeräumten Rechte eine angemessene Erstattung der an den Vorbesitzer gemachten Abfindung von dem neuen Besitzer zu verlangen, Gebrauch zu machen, nachdem dieser ja von den Bäumen keine Holznutzung hat.

Wenn auf diese Weise die Kosten der Erhaltung der Bäume in der Hauptsache von der Teilnehmerschaft getragen werden, so ist dies nicht mehr als recht und billig, denn deren biologischen Vorteile kommen nicht etwa nur dem Besitzer des Grundes, auf dem sie stehen, sondern der Gesamtheit zugute.

Sollten sich hierbei, etwa wegen Mangels an Mitteln, Schwierigkeiten ergeben oder sonst die Beteiligten nicht geneigt sein, die Bäume freiwillig zu erhalten, so bleibt nichts anderes übrig, als sie in dem fraglichen Bereinigungsgebiet in der oben eingehend dargelegten Weise unter Landschaftsschutz zu stellen. Dies ist auch dann geboten, wenn schon vor Beginn des Verfahrens in dessen Erwartung die Befürchtung besteht, daß Bäume gefällt werden. Ist es doch stets Aufgabe des Naturschutzes, dafür zu sorgen, daß die Landschaft in ihrer Schönheit, ihrem Reichtum und ihrer Lebendigkeit nicht zerstört, nicht zu einer leblosen mechanisierten Maschinenlandschaft wird und die Fluren nicht veröden.

Der großen Gefahr, welche hienach die Flurbereinigung zwangsläufig mit sich bringt, steht aber auch ein großer Vorzug gegenüber: sie gibt nämlich die Möglichkeit und den Rahmen, Flurbäume, Gehölze und Hecken gemeinschaftlich im großen neu anzulegen. Ja, sie bietet meist sogar die einzige Gelegenheit, um eine früher ausgeräumte Landschaft wieder in Ordnung zu bringen, wie sie kaum wiederkehren wird und daher nicht versäumt werden soll.

Nach §§ 39 ff. des Gesetzes können nämlich außer dem immer notwendigen Wegenetz auch Windschutz- und Klimaschutzanlagen auf gemeinsame Kosten erstellt werden.

Überhaupt ist der Flurbereinigung heute in viel höherem Maß als früher die unmittelbare Aufgabe gestellt, die Landschaft auch gut zu gestalten. Zu diesem Zweck muß für jede Flurbereinigung ein eigener Landschaftsplan im Benehmen mit eigenen in Bayern der Landesanstalt für Moorwirtschaft angegliederten Landschaftsgestaltern und den örtlichen Naturschutzbehörden und -beauftragten ausgearbeitet werden.

Der Naturschutz kann und soll dabei die für die Landschaft notwendigen Forderungen stellen. Er darf es, ohne sich dem Vorwurf der Unbescheidenheit auszusetzen, schon deswegen, weil nahezu alle Flurbereinigungsunternehmen auch mit staatlichen Zuschüssen, in der Regel bis zu 50%, finanziert werden. Da es sich hier also ausschließlich um Gelder der Steuerzahler und nicht der Beteiligten handelt, so folgt daraus zwingend auch ein Recht der Allgemeinheit auf weitgehende Berücksichtigung ihres Interesses an der Erhaltung und Gestaltung ihrer heimatlichen Landschaft. Welch hohe Bedeutung dem die bayerische Staatsregierung selber beimißt, geht aus dem grundlegenden Ministerialerlaß vom 7. November 1951 hervor, wonach „die Durchführung ausreichender Naturschutzmaßnahmen als wesentlicher Bestandteil jeder Flurbereinigung und Melioration angesehen werden muß“.

Eine besonders wichtige Bestimmung zum Schutze der Landschaft gibt § 37 Abs. III des Gesetzes, wonach keine Veränderung von Gewässern lediglich aus vermessungstechnischen Gründen, also nur zur technischen Erleichterung der Flurbereinigung, erfolgen darf.

Wer sich des näheren über das Wesen der Flurbereinigung informieren will, dem sei das Buch des Leiters der bayer. Flurbereinigung, Ministerialrat Dr. Gamberl, „Die Flurbereinigung im westlichen Europa“ sowie die Broschüre „Der Landwirt und die Flurbereinigung“, beide erschienen im Bayer. Landwirtschaftsverlag, desgleichen das Kapitel über Landwirtschaft in dem umfassenden Buch „Grundzüge der Landschaftspflege“ von Dr. Schwenkel (Verlag I. Neumann, Neudamm und Berlin) besonders empfohlen.

Die Fluß- und Bachlandschaft

Flüsse und Bäche sind die Lebensadern der Landschaft. Dreifach ist der große Reiz des noch unberührten Flusses. Zunächst ist es der natürliche, nur durch das Gelände, dessen Neigung und Bodenbeschaffenheit bestimmte, bald sich verengende, bald sich erweiternde und oft in Windungen sich ausschwingende Lauf. Dazu kommen die großen örtlichen Unterschiede in der Fließgeschwindigkeit, die sich zwischen Stromschnellen und stillen Gumpen bewegt. Den Abschluß bilden die in lebendigen Linien den Fluß säumenden Ufer mit ihren Bäumen, Auwaldungen und Wiesen, die das ganze zur Flußlandschaft runden.

Alles erscheint hier ungezwungen und unregelmäßig und ist doch von der Natur nach ehernen Gesetzen gerade so und nicht anders gestaltet. Wie kaum eine andere offenbart die Flußlandschaft, wie sehr landschaftliche Schönheit auf dem vollendeten

Einklang der Freiheit der Erscheinung mit der strengen Gebundenheit an die Gesetze der Natur beruht, analog der allgemeinen auch für den Menschen geltenden Erkenntnis, daß wahre Freiheit nicht Willkür, sondern Übereinstimmung mit den Gesetzen des Lebens bedeutet.

So kann und muß der Flußlandschaft, soweit man überhaupt von einer Rangordnung der Landschaftstypen sprechen kann, eine ganz bevorzugte Stellung zuerkannt werden. Ihre Schönheit bedingt aber auch eine besondere Empfänglichkeit für Störungen aller Art und macht sie so zu einem großen Sorgenkind des Naturschutzes. Das gleiche muß auch für die Bachlandschaft in Anspruch genommen werden, die sich nur im Ausmaß, nicht aber in der Bewertung von der Flußlandschaft unterscheidet.

Sucht man die Problematik aller Fließgewässer auf die kürzeste Formel zu bringen, so kann man auf sie das Epigramm des alten Kon Fu Tse anwenden: Mußt ins Breite dich entfalten, soll sich dir die Welt gestalten. So ziemlich jeder Fluß und jeder Bach hat die Tendenz, schon nach dem Gesetz des geringsten Widerstands in die Breite zu gehen und gestaltet eben dadurch die Bach- und Flußlandschaften, deren Anblick und Erleben uns so sehr beglückt.

In Prosa übersetzt wird aber damit der Fluß oder Bach leicht und oft bald zum schleichenden landfressenden Dieb, das er überschwemmt, bald zum Räuber, der mit nagender Gewalt Stück für Stück vom Ufer wegrißt, das sich ihm entgegenstellt, und sich so oft in wenigen Jahrzehnten ein neues Bett erobert. Da von diesem Landhunger des Wassers die davon betroffenen Bauern weniger beglückt sind, ergibt sich jener Gegensatz, der Landwirtschaft, Wasserwirtschaft und Naturschutz seit Jahrzehnten stark beschäftigt und schon zu manchen Auseinandersetzungen zwischen ihnen geführt hat.

Die Hochwasserableitung

Der typischste und häufigste Fall ist das Übergreifen des Hochwassers über die Ufer. Das dagegen bisher angewandte Allheilmittel bestand in der Verbauung des Fließgewässers, sei es durch seitliche Dämme, sei es durch Verbreiterung und Vertiefung des Bettes oder durch beides, womit dessen Aufnahmefähigkeit vergrößert wird. Eine solche Korrektur bedeutet in allen Fällen einen schweren Eingriff. Gerade das Urwüchsige und Unmittelbare der Fluß- oder Bachlandschaft wird dadurch beseitigt.

Dieser Verlust an Natur kann durch das künstliche Gerinne nie voll ersetzt werden. Denn dieses ist etwas Andersartiges, ein Werk der Technik, das bewußt gestaltet werden muß mit künstlichen geometrischen Linien. Die künstliche Nachahmung natürlicher Linien wäre eine unsachliche Spielerei. Das technische Werk kann selbstverständlich auch in seiner Art schön gestaltet werden. Diese Schönheit entstammt aber den Lebensgebieten des Menschen, von denen er gerade Erholung in der freien unmittelbaren Natur sucht.

Bei der Entscheidung über die Vornahme einer Korrektur muß daher immer eine Abwägung der einander gegenüberstehenden Interessen erfolgen. Dabei fallen zugunsten des Naturschutzes folgende Gesichtspunkte besonders ins Gewicht:

Die Schadenswirkungen des Hochwassers werden meist überschätzt, soweit es sich nicht um ausgesprochene Katastrophen handelt oder solche Hochwässer, die gerade zur Erntezeit kommen. Für die meisten Flußauen sind die Hochwässer die regelmäßige Düngung mit den von ihnen abgelagerten Schweb- und Sinkstoffen. Überschwemmungen sind zudem oft vorteilhaft für die Grundwasserauffüllung. Häufig tragen sie auch zur Bekämpfung von Schädlingen bei. Noch bis vor nicht langer Zeit hat man die normalen Überschwemmungen als Regel und Segen betrachtet. Sie gehören zum Wasserhaushalt der Natur.

Wie bereits an zahlreichen Flüssen, z. B. der Iller, dem Lech, der Isar, der Ammer und Amper beobachtet werden konnte, hat nicht selten sowohl die Beschränkung der seitlichen Ausdehnung als auch die durch Kürzung seines Laufs, z. B. bei Abschneidung von Schlingen, erhöhte Fließgeschwindigkeit zu Eintiefungen geführt, die wiederum eine Senkung des Grundwasserspiegels und damit einen Rückgang in der Fruchtbarkeit der benachbarten Grundstücke zur Folge hatten.

Die Beschleunigung des Abflusses bringt auch oft statt einer Beseitigung nur eine Verlagerung des Hochwassers nach unten flußabwärts.

So sind die Überschwemmungen in dem besonders fruchtbaren Getreidegebiet der Donau zum Teil auf die Korrekturen ihrer südlichen Nebenflüsse zurückzuführen. Es ergibt sich daraus auch der allgemeine Grundsatz, daß Korrekturen, soweit überhaupt, nie von oben nach unten, sondern nur von unten nach oben ausgeführt werden dürfen.

Hiernach erscheinen Korrekturen weit weniger notwendig als man früher angenommen hat, und es ist selbst in den Kreisen der Wasserwirtschaft unbestritten, daß man bisher das Wasser häufig zu rasch und in zu großem Umfang abgeleitet hat.

Läßt sich gleichwohl eine Wasserableitung nicht vermeiden, so muß versucht werden, ob dies nicht unter voller Belassung des alten Laufs in seiner Unberührtheit dadurch geschehen kann, daß nur das überschießende Wasser in eine eigene, neu anzulegende, möglichst flach zu haltende Flutmulde geleitet wird, die eine Grasnarbe erhalten soll und in normalen Zeiten als Wiese mitbewirtschaftet werden kann. Dies ist schon häufig mit Erfolg geschehen, eignet sich aber nicht für alle Fälle, insbesondere nicht für Bäche mit großer Geschiebeführung.

Eine andere tragbare Lösung zur Belassung der natürlichen Ufer ist, sofern es sich nicht um Gewässer mit zu großen Windungen handelt, die Anlage von mäßig hohen Dämmen, und zwar nicht unmittelbar am Flußufer, sondern in angemessener Entfernung, wenn möglich am Rande der Auen. Der Raum zwischen beiden Dämmen muß das Hochwasser zu fassen vermögen. Diese Lösung hat dann, vor allem auch bei Geschiebeführung, den Vorteil, daß der Fluß wie in der freien Natur zwischen den Dämmen pendelnd sich frei entwickeln kann.

Eine Lösung endlich, bei der das natürliche Ufer mit seinem Bewuchs wenigstens auf einer Seite erhalten wird, ist die sog. einseitige Korrektur, die selbstverständlich in den Ufern wechseln kann und soll. Und zwar soll möglichst jeweils das Ufer erhalten werden, dessen Bewuchs eine möglichst lange Beschattung des Gewässers zum Zwecke der Eindämmung der Verunkrautung gewährleistet.

Keinesfalls kann aber der Naturschutz in schützenswerten Landschaften der bisher so häufig geübten Lösung zustimmen, die den Bach aus der Landschaft vollends ausgetilgt und diese dann aufs schwerste entstellt hat. Es geschah dies in der Weise, daß man an Stelle des ursprünglichen Bachbetts einen Kanal in Trapezform von solchen Dimensionen schuf, daß er in der Lage war, das gesamte Hochwasser aufzunehmen.

Dadurch ergab sich für die Zeiten normaler Wasserführung, welche ja die Regel bilden, ein untragbares Mißverhältnis zwischen der übermäßigen Größe dieses ganzen Gebildes und dem kleinen Wasserrinnsal an dessen Sohle.

Zahlreiche reizende Bachlandschaften sind dieser ebenso primitiven wie brutalen Trapezlösung zum Opfer gefallen. An sie mag wohl vor allem unser jetziger baye-rischer Ministerpräsident gedacht haben, als er noch als Innenminister am 29. Juli 1954 in seiner Etatrede erklärt hatte: „Die Erfahrungen der vergangenen Jahre haben gelehrt, daß man im Wasserbau vielfach falsche Wege gegangen ist. Die Begrädigung von Bach- und Flußläufen hat sich als Versündigung an der Natur erwiesen.“ Auch namhafte Wasserbauer haben diese Lösung zum Teil schroff abgelehnt und man darf hoffen, daß der Wasserbau immer mehr von ihr als Regellösung abrückt. Vgl. die ausgezeichnete Abhandlung hierüber von Hofrat Waltl, Braunau a. I. in Heft 1/2 1954 der „Blätter für Naturschutz“, München.

Die Hochwasservermeidung

Weit besser als die Beseitigung des Hochwassers ist seine Vermeidung. Sie war geradezu das Kennzeichen der mustergültigen auf Jahrhunderte zurückgehenden Wasserwirtschaft von früher. Sie beginnt schon mit der besseren Instandhaltung der Fließgewässer durch regelmäßige Entschlammung des Bettes, die sog. „Bachauskehr“, zu der die Uferanlieger verpflichtet sind, die rechtzeitige Beseitigung von Kolken und Einrissen, die Ausfüllung von Lücken in der Bepflanzung. Kurzum: Bachpflege tut not. Das heute so häufige und so leicht zur Ausuferung führende „Aufsatteln“ des Baches kann so vermieden werden. Eine weitere grundlegende vorbeugende Maßnahme wurde bereits weiter oben berührt, nämlich die Anlage von Laubwaldungen und Gehölzen im Einzugsgebiet, welche den Regen, soweit er nicht bereits von den Blättern der Baumkronen aufgefangen wird, voll aufnehmen und das Wasser nur langsam wieder abgeben. Auch die Art der Anlage der Äcker kann hier auf abfallenden Flächen eine wesentliche Rolle spielen: Verlaufen die Pflugfurchen quer zum Hang, so hemmen sie den Wasserablauf, während er von Furchen in der Hangrichtung gefördert wird.

Reichen aber diese Maßnahmen nicht aus, um Hochwasser nicht aufkommen zu lassen, so waren es früher die zahlreich vorhandenen, aber heute leider zum großen Teil eingegangenen Teiche und Weiher, die das Überwasser aufnahmen, aufspeicherten und in Trockenzeiten wieder abgaben. Zu diesen natürlichen Rückhaltebecken muß man heute wieder zurückkehren, um so mehr als sie sich, abgesehen von der Fischzucht auch in anderer Beziehung, vor allem klimatisch, als sehr nützlich erwiesen haben.

Wasserzurückhaltung statt Wasserableitung muß die Losung der heutigen Wasserwirtschaft sein.

Künstliche Fluß- und Bachgestaltung

In Fällen, in denen sich eine Fluß- und Bachgestaltung nicht vermeiden läßt, darf sie nicht, wie bisher, so oft schematisch mittels gerader Linien und mit dem Zirkel erstellter Segmentbögen erfolgen, sondern muß in der Anpassung an das Gelände zügig schwingend und damit lebendig gestaltet werden. Der Entwurf darf also nicht allein am Reißbrett entstehen, sondern auf Grund sorgfältiger Beobachtung der natürlichen Geländebeziehungen.

Dabei soll der bisherige Verlauf des Gewässers nach Möglichkeit erhalten und nur auf die Verbreiterung des Querschnittes beschränkt werden. Eine Trennung desselben für Mittel- und Hochwasser soll dabei soweit irgend möglich erfolgen, Inseln und Altwässer in weitest möglichem Maß erhalten werden und letztere in Verbindung mit dem fließenden Gewässer verbleiben. Bei etwaigen Neubauten, wie Brücken, Schleusen usw. sollen möglichst bodenständige Stoffe verwendet werden.

Von ganz besonderer Bedeutung ist gerade für die Einbindung künstlicher Ufer in die Landschaft die Bepflanzung, bei deren richtiger Ausführung sogar ein der ursprünglichen Natur fast nahekommendes Landschaftsbild erreicht werden kann.

Sie darf aber ja nicht als gärtnerische, sondern muß als landschaftsgestalterische Aufgabe betrachtet und daher im Bedarfsfall einem bewährten Landschaftsgestalter übertragen werden. Nur Bäume und Sträucher, die an dem betreffenden Fluß oder Bach bodenständig sind und nicht etwa sonst irgendwo in der Gegend vorkommen, dürfen verwendet werden. Man darf beispielsweise nicht an einem Bach, der von Natur aus nur Erlen und Weiden als Begleiter hat, Latschen und Ebereschen pflanzen, wie dies vor einigen Jahren in einem Fall mit dem Erfolg geschehen ist, daß diese Pflanzen wieder eingegangen sind. Der Mensch darf sich nicht unterfangen, die Natur verbessern zu wollen.

Auch Uferpflanzungen können genutzt werden, und zwar in plantarartigem Betrieb unter Erhaltung des Bestandes. Erfahrungsgemäß ist ein starker Uferbewuchs auch der beste Schutz gegen Auskolkung der Ufer und infolge der dadurch eintretenden Beschattung des Wassers auch gegen Verunkrautung des Bachbettes.

Waren die vorstehenden Ausführungen über Fluß- und Bachkorrekturen überwiegend vom Gesichtspunkt der Landschaft geleitet, so muß vor allem auch darauf hingewiesen werden, welche schwere Nachteile ein großer Teil dieser Eingriffe in biologischer und wirtschaftlicher Hinsicht mit sich gebracht hat. Eingehenden Aufschluß hierüber gibt eine an Hand von vielen mit Zahlen belegten Beispielen von Prof. Dr. O. Kraus vor einigen Jahren erstellte, aber heute noch in vollem Umfang zutreffende Denkschrift über „Wasserwirtschaft und Naturschutz“ sowie Aufsätze desselben Verfassers in der Zeitschrift „Naturschutz und Landschaftspflege“ 1952 Heft 5/6, der Allg. Fischereizeitung 1956 Nr. 8 und im „Orion“ 1954 Heft 5/6.

Vgl. auch die eingehenden Ausführungen über „Die Versteppung Deutschlands“ und „Naturnahe Wasserwirtschaft“ in dem bedeutsamen Buch von Alwin Seifert „Im Zeitalter des Lebendigen“ (Verlag Müller in Planegg).

Reinhaltung der Gewässer

Diese Überschrift klingt wie eine Ironie, wenn man damit die Wirklichkeit vergleicht, wenn man bedenkt, was früher auf diesem Gebiet trotz bestehender Gesetze alles versäumt wurde, und welche Mißstände man jetzt noch dulden muß, weil man sie von heute auf morgen schlechterdings nicht beseitigen kann.

Man hat damals vor diesen Zuständen gerne die Augen verschlossen, oder wenn sich das hygienische Gewissen doch gerührt hat, Maßnahmen ergriffen, an deren volle Wirkung man selbst nicht ganz geglaubt hat. Vor allem hat man den Flüssen viel mehr Abwässer zugemutet, als sie verarbeiten konnten. Ein bayerischer Ministerpräsident aus jener Zeit hat das bezeichnende Wort geprägt, er glaube an die Selbstreinigung der Flüsse ebenso wenig wie an die Selbstreinigung eines Standes.

Drei heute sehr aktuelle Fälle mögen einige Folgen der früheren Unterlassungssünden erläutern:

Eine uns besonders verbundene Großstadt ist gezwungen, neues Trinkwasser zu erschließen. Das schönste Quellgebiet liegt unmittelbar vor ihren Toren. Sie kann es aber nicht nutzen, sondern muß mit einem Aufwand von vielen Millionen aus etwa 100 km Entfernung das Wasser herholen. Warum? Weil durch Siedlungen am Rande der Stadt, die weder über Kanalananschluß noch dichte Gruben verfügen, der jenes Quellgebiet speisende Grundwasserstrom so verseucht ist, daß seine Verwendung zum menschlichen Genuß nicht verantwortet werden kann.

Zum anderen: Ein sehr schöner See, von dem man es gar nicht erwarten möchte, ist infolge der übermäßigen Besiedlung eines Teils seiner Ufer und der Einleitung der dadurch stark vermehrten, nicht geklärten Abwässer im Untergrund so sehr mit Fäulnisstoffen überfüllt, daß man mit deren „Umkippen“ rechnen muß, das sie eines Tages an die Oberfläche bringen wird. Wer dazu neigt, diese Gefahr zu unterschätzen, dem sei das Studium der in dem Schriftchen von Prof. Dr. Liebmann „Kartierung der Wassergüte“ (Verlag Oldenbourg, München 1955) kartenmäßig erfolgten Darstellung der Verunreinigung jenes Sees besonders empfohlen.

Und nun das non plus ultra: In Teilen des Bundesgebiets gibt es bereits Trinkwasser, das durch Filtration und „Aufbereitung“ aus Abwässern gewonnen wird. Es ist hygienisch vollkommen einwandfrei. Man darf sich nur nicht daran stoßen, daß es zum Teil bereits mehrmals den Kreislauf auch durch den menschlichen Körper genommen hat. Fügen wir hinzu, daß es sich hier um Zustände nicht etwa nur „weit droben im Norden“ handelt, dann wird auch bei uns noch die Erkenntnis reifen, in welch hohem Maße das Wasser Mangelware ist, mit dem sparsamst gewirtschaftet werden muß.

Heute ist man ehrlich und gründlich bemüht, die Fehler von früher wieder gut zu machen. Die Abwasserbeseitigung ist zur Hauptaufgabe der Wasserwirtschaftsämter geworden. Die dabei zu überwindenden Schwierigkeiten sind vor allem auf finanziellem Gebiet sehr groß. Die geplante Sanierung des oben erwähnten Sees durch anderweitige Ableitung und Schaffung von Kläranlagen kostet beispielsweise nicht weniger als rund

400 Mark auf den Kopf der beteiligten Bevölkerung. Die Beseitigung der Verunreinigung durch Industrieabwässer hat teilweise sogar zu völliger Umstellung der Betriebe auf andere Produktionszweige geführt.

Im Zusammenhang mit der Verunreinigung des Wassers muß noch ein ähnlicher, die Natur nicht minder schädigender Mißstand erwähnt werden, nämlich die Verunreinigung der Luft mit Rauch und Staub durch Zement- und ähnliche Werke. Wie gründlich auch hiegegen von seiten der Regierung zur Rettung der Landschaft vorgegangen wird, zeigt die Tatsache, daß erst neuerdings einem der größten dieser Werke eine Staubverzehungseinrichtung mit einem Aufwand von rund 1½ Millionen Mark auferlegt wurde.

Die Moorlandschaft

Das Moor im Alpenvorland mit den fast abenteuerlichen Gestalten seiner Föhren, den weißen, lichtgrün umschleierten Birkenstämmen, dem vielästigen Dickicht der Latschen und den geheimnisvoll dunklen Weihern und Tümpeln, in denen sich der grünblaue oberbayerische Föhnhimmel mit den geballten und getürmten Wolken spiegelt, vermittelt heute noch am unmittelbarsten das Erlebnis ursprünglicher Natur. Selbst dann noch, wenn der Torf im althergebrachten Handbetrieb abgebaut wird und der Reiz des Moores durch die in allen Tönen von Gelb zu Braun spielenden Erdwände und die malerischen Torf- und Streuhütten sogar noch erhöht wird.

Von einer Urtumspracht und Ausdehnung, wie wir sie mehr rekonstruieren müssen als wir sie aus den bestehenden, aber so oft wieder durch wilde Siedlungen, maschinenmäßige Ausbeutung und durch sonstige Einbrüche angeschlagenen Resten unmittelbar uns vorzustellen vermögen, müssen die großen Moorgebiete im Süden Bayerns gewesen sein, die fast zu zwei Drittel innerhalb der letzten fünfzig Jahre verschwunden sind. Von den rund 200 000 ha Moorflächen in Bayern, bestehend aus 141 000 ha Nieder- und 59 000 ha Hochmooren, sind rund 127 000 ha bereits weitgehend kultiviert worden, darunter die bekannten Gebiete des Donau-, Erdinger- und Dachauer-Mooses. Angesichts dieser großen Fläche darf und muß der Naturschutz erwarten, daß der noch vorhandene Rest in der Hauptsache erhalten bleibt.

Dies liegt auch im Interesse der Allgemeinheit und vor allem der Landwirtschaft. Die Moore vermehren infolge ihres Wassergehalts die Feuchtigkeit der Luft, stärken damit den Wasserhaushalt der Natur und bieten, ausgleichend auf das Klima wirkend, vor allem auch durch ihre Nebelbildung Schutz gegen nachhaltigen Frost. Sie sind weiter in der Lage, große Mengen Hochwasser aufzunehmen. Und selbst dann, wenn das Moor mit Wasser gesättigt, ist es für den Landwirt vorteilhafter, wenn das Hochwasser Moorflächen statt der Kulturwiesen überschwemmt.

Umgekehrt ist die Kultivierung eines Moores häufig mit großen Nachteilen verbunden. Durch das oft eintretende Zusammensinken der entwässerten Moorschicht entstehen leicht Mulden, in denen sich Kaltluft sammelt, die den Frost begünstigt. Das schlimmste aber ist, daß die feuchte Mooserde sich durch zu starke Entwässerung vielfach ins Gegenteil verwandelt und, eine trockene pulverige Struktur annehmend, vom Winde leicht fortgetragen wird.

So haben sich beispielsweise im Dachauer Moos infolge der Entwässerung Staubstürme eingestellt in einem Ausmaß, daß die Bauern bei einer aus diesem Anlaß gepflogenen amtlichen Erhebung erklärt haben, daß von dem Boden nach 20 Jahren nicht mehr viel übrig sein werde. Das ehemals so herrliche Dachauer Moos ist ein sterbendes Moos geworden. Einst hat es Dachau und seine Künstlerkolonie weitberühmt gemacht. Bald wird es fortleben nur noch in den Bildern seiner Maler.

Noch zwei weitere Gesichtspunkte fordern gebieterisch, daß nicht alle Moore zerstört werden. Der eine ist ihre Bedeutung für die Erhaltung auch der Kleintierwelt, deren Arten nahezu am Aussterben sind und in den Mooren ihre letzte Zuflucht finden. Der andere liegt in der Möglichkeit einer wissenschaftlichen Erforschung urtümlicher Landschaften, aus der gerade wieder für die Bewirtschaftung der Kulturlandschaft im Wege des Vergleichs der beiden wichtige Erkenntnisse gewonnen werden können.

Nach alledem können heute Moorkultivierungen nur noch in geringem Umfang in Frage kommen. Wenn aber, so kann und muß dafür gesorgt werden, daß dabei wenigstens der allgemeine Landschaftscharakter des Moores nicht ganz verlorengeht. Zwar kann dabei das Aussterben von spezifischen Moorpflanzen nicht verhindert werden. Es ist aber nicht einzusehen, warum deswegen auch die zahlreichen Bäume, die Birken, Föhren, Weiden, Erlen und die meisten der Sträucher, die nicht nur auf feuchten, sondern auch auf trockenen Böden gedeihen, entfernt werden sollen, wie dies in den letzten Jahren verschiedentlich ohne Not, lediglich aus mangelndem Landschaftsgefühl geschehen ist. Beläßt man von der alten Moorlandschaft auch nur Streifen an den Wegen, Bachläufen und Gräben, Baumgruppen und Wäldchen in den Wiesen und Weiden sowie Hecken an den Ackerrändern, dann gewinnt man Kulturland auch ohne zu große Preisgabe der schönen, alten heimatlichen Landschaft.

Landschaft und Meliorationen

In vielen Landschaften, vor allem in dem an undurchlässigen Bodenuntergründen reichen Moränengebiet spielt die nasse oder feuchte Wiese eine wichtige vegetationsbestimmende Rolle. Ihr danken wir die reiche herrliche Frühlingsflora mit dem blauen Enzian, der rotvioletten Mehlprimel, der gelben Trollblume und den verschiedenen Orchideen, die das bayerische Voralpenland vor anderen Gebieten auszeichnet. In früheren Zeiten führten diese Wiesen ein unbestrittenes Dasein und waren als Streuwiesen ein wichtiges und unentbehrliches Glied in der bäuerlichen Wirtschaft.

Erst als mit dem ersten Weltkrieg die Parole aufgekommen war, „Jeden Quadratmeter Boden der Volksernährung“, begann man in zunehmendem Maße sie durch Entwässerung und Drainierung in Futterwiesen zu verwandeln und die ausfallende Streu durch Torfmull und ähnliche Mittel zu ersetzen. Die Flora ging damit zusehends zurück; sie ist heute vielfach in ihrem Bestand gefährdet und da und dort sogar vernichtet.

Den Bestrebungen des Naturschutzes, hier noch zu retten, was zu retten ist, wird mit Vorliebe entgegengehalten, es könnten Fälle eintreten, in denen Deutschland auf

die eigene Erzeugung angewiesen ist, so daß man sich einen Verzicht auf eine den Ertrag steigernde Wiesenverbesserung nicht leisten könne.

Widerspricht diese Auffassung schon der heutigen Entwicklung der Wirtschaft, die auf einen engeren wirtschaftlichen Zusammenschluß befreundeter Staaten hinzielt, so wäre im übrigen die hier in Frage kommende Bodenfläche an sich schon viel zu klein, als daß sie für die Volksernährung überhaupt eine Rolle spielen könnte. Nach einer vor wenigen Jahren gepflogenen Erhebung betrug die Gesamtfläche der in Oberbayern staatlich geförderten wasserwirtschaftlichen Unternehmungen in jenem Jahr nur etwa 0,17% der landwirtschaftlichen Gesamtfläche Oberbayerns. Bedenkt man, daß auch hiervon wieder nur ein ganz kleiner Bruchteil für die Erhaltung aus Naturschutzgründen in Betracht kommt, so ergibt sich allein schon daraus, wie wenig jener Einwand ernst zu nehmen ist.

Aber auch rein wasserwirtschaftliche Gründe sprechen gegen jedes Übermaß in der Entwässerung von Wiesen. Zahlreiche Erfahrungen lehren, daß solche Unternehmungen bei der Kompliziertheit der Grundwasserzusammenhänge sehr oft zu nachteiligen Auswirkungen auch auf benachbarten Grundstücken geführt haben, die man nicht vorausgesehen hat und bei deren Kenntnis man das Unternehmen wohl unterlassen hätte. Wird der Grundsatz beachtet, wasserwirtschaftliche Veränderungen nur dann durchzuführen, wenn man ihre Wirkungen nach allen Richtungen vollkommen überblickt, dann wird von vorneherein jedes Übermaß vermieden.

Über die Berücksichtigung des Naturschutzes bei Meliorationsarbeiten vgl. den Rd.-E. vom 16. November 1937 (Dr. Mang N.-Sch.-Recht S. 48).

Im übrigen muß in diesem Zusammenhang besonders hervorgehoben werden, daß ungefähr drei Viertel aller Böden in Deutschland mit Phosphor, Kalk und Kali unterversorgt sind und es wohl wichtiger und dankbarer ist, diese zu meliorisieren und damit ihre Erträge zu steigern, als sich auf kostspielige und im Erfolg zweifelhafte, oft sogar schädliche Entwässerungen zu verlegen.

Ein weiterer und sehr wichtiger Grund zur genauen Vorprüfung aller Meliorationsunternehmen liegt auf finanzwirtschaftlichem Gebiet. Diese unterscheiden sich in zwei sehr wesentlichen Punkten vor anderen Unternehmungen.

Einmal sind ihre Kosten meist viel höher als dem Nutzen entspricht, oft betragen sie sogar ein Mehrfaches von dem Wert der beteiligten Grundstücke, ein Mißverhältnis, das auch der bayer. Finanzminister anläßlich der Beratung des Staatshaushaltes beanstandet hat. Zum anderen werden sie in der Hauptsache nicht von den Landwirten, die den Vorteil davon haben, sondern oft sogar bis zu 80 und 90% aus Zuschüssen des Staats, Bezirks und Landkreises bestritten, also von der Allgemeinheit aus Mitteln der Steuerzahler getragen.

Aus dieser weitgehenden Beteiligung der Allgemeinheit ergibt sich aber auch ein Recht derselben auf weitgehende Berücksichtigung der Interessen des Naturschutzes, der ja der Allgemeinheit dient. Der Naturschutz darf und muß insbesondere fordern, daß der Landschaft abträgliche Unternehmungen, wenn sie schon unter privat-

wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht tragbar sind und zugleich die Allgemeinheit übermäßig belasten, unterbleiben. Der Bauer muß in diesem Fall den Satz, auf den er sich sonst so gerne beruft, „Wer zahlt, schafft an“, auch gegen sich gelten lassen.

Im Zusammenhang mit den durch Meliorationen hervorgerufenen Schäden möchte hier auch auf wirtschaftliche Schädigungen der Landschaft durch andere Maßnahmen hingewiesen werden, die an sich ebenfalls der Wirtschaft dienen sollen, aber vielfach auch gegenteilige Wirkungen auslösen, so die chemische Schädlingsbekämpfung, falsche Bodenbearbeitung usw. Vgl. darüber das aufschlußreiche Buch von Dr. Engelhardt „Naturschutz“ Seite 19, 24 ff. (Bayer. Schulbuchverlag, München).

Schluß im Jahrbuch Bd. 24/1959

Inhaltsübersicht

Band 1958

Allgemeine Organisation des Naturschutzes	Die Hochwasserableitung
Der Wald	Die Hochwasservermeidung
Die Kulturlandschaft	Künstliche Fluß- und Bachgestaltung
Die Flurbereinigung	Reinhaltung der Gewässer
Die Fluß- und Bachlandschaft	Die Moorlandschaft
	Landschaft und Meliorationen

Band 1959

Das Wiesenproblem	Das Zelten und Lagern in der Landschaft
Pflanzenschutz	Landschaft und Straße
Tierschutz	Bergbahnen
Landschaft und Siedlung	Naturschutz und Energiewirtschaft
Die Baugestaltung	Landschaft und Außenreklame
Baugesinnung und Bauaufsicht	Die Erschließung der Landschaft
Zäune und Einfriedigungen	Das Erleben der Landschaft
Landschafts- und Gartengestaltung	Rückschau und Ausblick
Die Wohnlandschaft	

Abkürzungen

Abs.	= Absatz
Anh.	= Anhang
Art.	= Artikel
BauO.	= Bayer. Bauordnung vom 17. Februar 1901 (GVBl. S. 87). Erläuterungen hiezu von Dr. Mang, Verlag C. H. Beck, München 1951
Bd.	= Band
Bek.	= Bekanntmachung
BGBI.	= Bundesgesetzblatt Teil I
E.	= Entschließung
DV.	= Durchführungsverordnung zum Naturschutzgesetz
GVBl.	= Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt
i. V.	= in Verbindung
MABl.	= Bayerisches Ministerialamtsblatt
Min.-Bek.	= Ministerialbekanntmachung
Min.-E.	= Ministerialentschließung
N.-Sch.-G.	= Naturschutzgesetz vom 26. Juni 1935
N.-Sch.-V.	= Naturschutzverordnung in der Bayer. Fassung vom 7. März 1951 (GVBl. S. 39)
N.	= Note (Anmerkung)
Pol.-St.-G.-B.	= Bayerisches Polizeistrafgesetzbuch; vgl. Dr. Mang BauO. Anh. 4 S. 292 ff.
RGBl.	= Reichsgesetzblatt
Rd.-E.	= Runderlaß
S.	= Seite
St.-Anz.	= Bayerischer Staatsanzeiger
Vgl.	= Vergleiche
V.	= Verordnung
V.G.H.E. n. F.	= Entscheidungen des Bayer. Verwaltungsgerichtshofs neue Folge
W.-S.-G.	= Wohnsiedlungsgesetz vom 22. September 1933 und 27. September 1938; Dr. Mang, Anh. 21 zur BauO. S. 351 ff.



**Verein zum Schutze der Alpenflanzen und -Tiere e. V.
München (seit 1900)**

Anschrift: München 2, Linprunstraße 37/IV r.

Der getreue Freund aller Bergsteiger und Naturfreunde seit
mehr als einem halben Jahrhundert bittet um Ihre Mithilfe.

Jahresmindestbeitrag DM 7,— bei kostenloser Lieferung
wertvoller Vereinsveröffentlichungen ohne sonstige Vereinsbindung.

Aufklärungs- und Werbematerial kostenlos.