

Jahrbuch
des Vereins zum Schutze
der Alpenpflanzen und -Tiere

26. Jahrgang

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

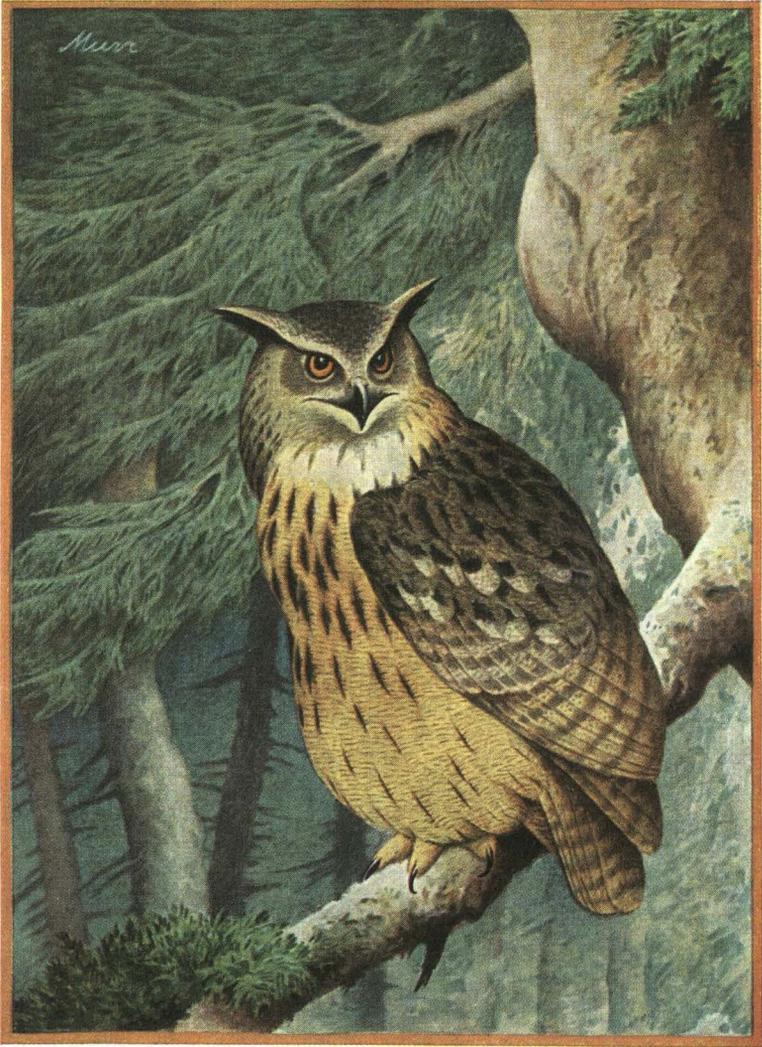
Schriftleitung:

Paul Schmidt, München, Linprunstraße 37/IV r.

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

— Alle Rechte vorbehalten —

Druck: Carl Gerber Grafische Betriebe KG, München



Jahrbuch

des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere

Schriftleitung:
Paul Schmidt, München

26. Jahrgang

Seit



1900

1961

Selbstverlag des Vereins

INHALT

Morton, Dr. Friedrich: Naturschutz — nur ein Privileg des Alters?	9
Leibundgut, Dr. Hans: Der Wald als Erholungsheim	11
Murr, Franz: Der Uhu	18
Mayer, Dr. Hannes: Märchenwald und Zauberwald im Gebirge. Zur Beurteilung des Block-Fichtenwaldes (Asplenio-Piceetum)	22
Mohr, Dr. h. c. Erna: Die Gstettneralm — der mitteleuropäische „Kältepol“	38
Kraus, Dr. Otto: Vom Ausverkauf der alpinen Gewässer	43
Harz, Kurt: Heuschrecken in den Alpen	46
Karl, Dr. Johann: Blaikenbildung auf Allgäuer Blumenbergen	54
Walde, Dr. Kurt: Südtiroler Tierwelt vor 350 Jahren (2. Teil)	63
Micheler, Anton: Die Großachen: Naturbild eines tirolisch-bayerischen Gebirgsflusses (Von der Quelle am Paß Thurn bis zur Mündung in den Chiemsee)	69
Dolderer, Paul: Von unserem Mauersegler	89
Hueck, Dr. Kurt: Drei bemerkenswerte Gebirgswaldtypen aus den venezolanischen Anden	94

J u n g , Dr. Walter: Die Frühlings-Osterglocke in der Wolfratshäuser Au (Oberbayern)	100
von Klebelsberg, Dr. Raimund: Von den Höhengrenzen der Nadelbäume in den Ostalpen, mit besonderer Berücksichtigung Südtirols	103
Marzell, Dr. Heinrich: Die Gemse in den alten Tierbüchern und die „Damographia“ oder Gamsen-Beschreibung (1693) des Adam von Lebenwaldt	110
Eberle, Dr. Georg: Die Stechpalme (<i>Ilex aquifolium</i>), ein Gehölz des Alpenwaldes	118
Frey, Georg: Wird die Breitachklamm zugemauert? Ein Sorgenbrief aus dem Allgäu	122

Farbtafel:

U H U

(Aquarell von Franz Murr, Bad Reichenhall/Oberbayern)

Naturschutz – nur ein Privileg des Alters?

Von *Friedrich Morton*, Hallstatt (Salzkammergut)

Mein Weg in stiller Einsamkeit hatte mich zwischen dunklen Hochwaldmauern der lichten Höhe zugeführt. Oben, bei den von der Sonne geküßten Wipfeln, ging sanft und still der Südwind. Aus den zapfenschweren Wipfeln der Fichten löste er unausgesetzt einen Flieger nach dem andern. So unendlich viele traten den Flug ins Leben an, daß ich von einem silbernen Schleier umhüllt wurde. Gleitend und wirbelnd ging es dem ungewissen Schicksal entgegen. Unten lag hoher Schnee. Über zweitausend Flugsamen konnte ich später auf dem Quadratmeter feststellen. Unzählbare Millionen hatten die luftige Höhe mit der schneebedeckten Erde vertauscht. Später, wenn reißende Schmelzwässer zu Tal brausen, finden Millionen das Ende in Fluß oder See, Millionen landen auf trockenen Felsen, Millionen keimen, Millionen bringen es über kleine Keimpflänzchen nicht hinaus, weil es ihnen an Licht und Raum gebricht.

Mich hat gerade in diesem Jahre, da derart viele Zapfen an den Bäumen hängen, daß ein Sturm zahllose überschwere Wipfel abbrach, dieses Fliegen in die Welt, ins Leben hinaus, besonders ergriffen, ja erschüttert. Ich habe dieses Erlebnis deshalb hier mitgeteilt, weil keinerlei Kenntnisse dazugehören, um an diesem Walten der Natur teilnehmen zu können.

Es ist durchaus nicht nötig, auf einer Hochschule Naturwissenschaften studiert zu haben, um dieses und viele andere Wunder offenen Sinnes aufnehmen zu können! Freilich, irgendein kleines Wissen muß vorhanden sein! Im vorigen Mai stieg ich einmal durch Lärchenwald zu Tal. Ich war hoch oben und da und dort hatte sich bereits eine Zirbe dazugesellt. Da kam mir eine Dame entgegen, die, wie sich später herausstellte, Erzieherin war. „Interessant“, sagte sie im Vorbeigehen, „daß bei Ihnen der Winter auch so streng war, wie bei uns. Die Bäume da sind alle abgestorben.“ Ich erwiderte, daß in Kürze diese L ä r c h e n wieder zum Leben erwachen würden! — Kurze Zeit darauf stand ich bei einer Bahnhaltestelle, die am Fuße eines mit Tannen besetzten Steilhanges lag. Zwei Erwachsene erfreuten sich an dem Grün und der Mann sagte zur Frau: „Sieh dir diesen schönen Eichenwald an . . .“

Da fehlt es wohl weit, mit solchen Menschen wird der Naturschutz nicht viel anfangen können, weil sie vor einer unübersteigbaren Mauer stehen.

Bei vielen anderen fehlt die innere Bereitschaft. Sie sind von jenen Segnungen, die die profitgierigen E r w a c h s e n e n der J u g e n d schenken, so erfüllt, daß sie für alles andere kein Auge haben. Die Musikautomaten, die tragbaren Radioapparate, die in Millionenaufgaben verbreiteten Schundhefte haben ihre Wirkung nicht verfehlt. Dazu kommt der Götze M o t o r, der alles beherrscht, der mit seinen Pferdekräften ein Gefühl der brutalen Überlegenheit gewährt, das um so stärker ist, je mehr Minderwertigkeitskomplexe den Fahrer beherrschen.

Alle diese Menschen werfen — und das tritt immer mehr und deutlicher hervor — dem reifen, älteren Naturfreunde sein **A l t e r** vor und wollen damit sagen, daß gerade diese Vorkämpfer für Erhaltung wenigstens kleinster Naturreservate einer Generation angehören, die rückständig ist, die nicht mit dem Fortschritte, nicht mit der **K u l t u r** (lies Motor) gehen wollen, die mit ihren Gedanken bei den versunkenen Monarchien weilen, beim Hochrade und den steifen Stehkrägen.

Wir könnten über diesen baren Unsinn lachen, wenn nicht so Tiefernstes dahinter stünde! Die Entfremdung von der Natur halte ich für ein Grundübel, das unser ganzes Leben in ungünstigster Weise zu beeinflussen vermag. Viele Ursachen könnten aufgezählt werden. Mangelhafte Erziehung im Elternhause, das vielleicht im Kriege zerstört wurde, zu wenig Betonung der ungeheuren Werte, die in der Verbundenheit mit der Natur liegen, in der Schule, die immer mehr um sich greifende Seuche des Motorradfahrens, der passive Sport, Rundfunk, Fernsehen und Kino, die durch Zeit- und Wetteransage die Naturbeobachtung entheben und den Kopf — ebenso wie die illustrierten Blätter — mit Mord, Verbrechen, Skandal, Spionage u. dgl. füllen und schließlich dazu führen, daß jeder, der sich irgendwie für die Natur einsetzt, als ein alter Trottel hingestellt wird, um mich auf gut deutsch auszudrücken.

Letzthin sprach jemand über Naturschutzparke und kam zu den gleichen Ergebnissen. Er sagte (sinngemäß), daß es vielleicht am besten wäre, unsere Wälder abzuholzen, um mit dem Erlös jedem ein Motorrad zu schenken . . .

Die Verbundenheit mit der Natur ist ein Lebensquell wunderbarster Art! Er verleiht immer und immer wieder neue Kräfte, neuen Lebensmut und bringt jenes innere Gleichgewicht, das heute so selten mehr zu finden ist. Wie schön ist es, auf einer Alpenmatte zu liegen und zuzusehen, wie Bienen und Hummeln die Bestäubung vollziehen. Wie erregend ist es, in einem Moor zu weilen und zu beobachten, wie eine Fliege von den Drüsen des Sonnentaus festgehalten wird, wie der Wasserschlauch seine Beute fängt, wie das Torfmoos sich mit Wasser vollsaugt und so das Moor zu einem großartigen Wasserspeicher macht. Wie blutet das Herz, wenn eines Tages tiefe Gräben das Moor durchschneiden und alle die wunderbaren Pflanzen zum Tode verurteilen, weil kurzsichtige Menschen glauben, daß ein Hektar Erdäpfel mehr wert sind als diese Regulatoren unseres Wasserhaushaltes!

Naturschutz hat mit Alter nichts zu tun. Dies ist ein übelster Schlag. Ob jung oder alt, jeder ist fähig, für den Schutz unserer (noch vorhandenen) Wälder und Latschenfelder einzutreten, jedem sollte es heiligste Pflicht sein, mitzuwirken an der Erhaltung unseres größten Gutes, der **N a t u r** !

Der Wald als Erholungsraum

Von *Hans Leibundgut*, Zürich

Unser Land war einst nahezu vollständig von Wald bedeckt. Nur die hohen Gebirgszüge ragten über das Waldmeer empor. Der Raum für die Siedelungen, das fruchtbare Kulturland und die Weideflächen mußten dem Wald mühsam abgerungen werden. Die Geschichte der Besiedelung unseres Landes fällt deshalb zusammen mit seiner Urbarisierung. Erst gegen Ende des Mittelalters gelangten die großen Waldrodungen zu einem Abschluß, und die Verteilung von Wald und offenem Land ist seither in der Schweiz nahezu unverändert geblieben. Die geschichtliche Erinnerung an Mühe zur Schaffung des Kulturlandes aber ist trotz der heutigen Waldliebe unseres Volkes ganz unbewußt noch tief verankert. Die Waldrodung wird daher immer noch als „Urbarisierung“ bezeichnet, wie die Entsumpfung der letzten nicht unter Naturschutz stehenden Moore in den Aufgabenbereich der „Kulturtechnik“ fällt. Jedermann ist sich zwar bewußt, welche Rolle dem Schutzwald im Gebirge zukommt, wie er für den Wasserhaushalt vielerorts unentbehrlich ist, und wie wohltuend auch im Flachland sein Windschutz empfunden wird. Aber dennoch beruht die Stellungnahme der Öffentlichkeit für die Walderhaltung, soweit diese nicht überhaupt gesetzlich vorgeschrieben ist, vorwiegend auf gefühlsmäßigen Empfindungen. Von der Waldgesinnung und Waldliebe wird allenthalben Zeugnis abgelegt, wo die Gewinnsucht einzelner oder Interessen der Allgemeinheit neue Waldrodungen verlangen. Die Wertschätzung des Waldes nimmt allgemein zu, ganz unabhängig von seinem Ertragswert und namentlich in dichtbesiedelten Gebieten. Dieses äußert sich in vermehrten Waldankäufen durch Städte und Gemeinden, im allgemeinen Interesse für den Wald und in den zunehmenden Verkehrswerten von Privatwald. Die Rolle des Waldes als Erholungsraum nimmt mit der Industrialisierung und der Verstädterung der Bevölkerung derart progressiv zu, daß seine ideelle Bedeutung in weiten Gebieten bereits vor der wirtschaftlichen steht. Während der Holzverbrauch pro Kopf der Bevölkerung bei uns langsam zurückgeht, was der Waldwirtschaft materielle Schwierigkeiten bereitet, wächst der soziale Wert des Waldes beständig. Den Waldbesitzer vermag dieses zwar nicht über den Verlust mancher Absatzgebiete für das Holz zu trösten. Vielmehr möchte er mit Recht aus den großen allgemeinen Wohlfahrtswirkungen des Waldes einen vermehrten Anspruch auf Schutz seiner wirtschaftlichen Interessen durch die Öffentlichkeit ableiten. Die Forstleute stehen seit jeher in der Doppelrolle, einerseits als Heger des Waldes treuhänderisch die langfristige forstpolitische Aufgabe im Dienste der Allgemeinheit zu erfüllen, andererseits als Forstwirtschaftler privatwirtschaftlichen Forderungen zu dienen. In der Schweiz bereitet diese Doppelrolle keinerlei Schwierigkeiten. Den Waldbesitzern und Forstleuten ist längst bewußt, daß die Bedeutung des Waldes weit über das Wirtschaftliche hinausgeht und das Rentabilitätsstreben keinesfalls die einzige Richtlinie der Forstwirtschaft darstellen darf.

Die in weiser Einsicht und Voraussicht geschaffene Bestimmung unseres Forstgesetzes vom Jahre 1902, wonach das Waldareal der Schweiz nicht vermindert werden soll, ist als landesplanerische Maßnahme von großer Tragweite und als bedeutende soziale Tat zu werten. Das nicht vorauszusehende Ausmaß der technischen Entwicklung und der Umgestaltung unseres ganzen Lebensraumes bringt mit sich, daß unser Waldschutzgesetz dem ganzen Volke heute einen weit größeren Vorteil bringt, als der Gesetzgeber seinerzeit zu ahnen vermochte. Die Bestimmungen zur Walderhaltung und zur Wahrung der Nachhaltigkeit sind heute ebenso zeitgemäß wie vor 60 Jahren. Die einstigen Gründe, welche zum Erlaß dieses Gesetzes geführt haben, sind wie bei wenigen anderen Gesetzen ständig vermehrt worden. Heute dürfte wohl die soziale Bedeutung des Waldes neben seinen Schutzwirkungen im Gebirge an erster Stelle aufgeführt werden. Der Wald ist zum unentbehrlichen Erholungsraum geworden. Die folgenden Zahlen sollen diese Entwicklung beleuchten:

In der Schweiz lebten im Jahre 1900 noch 78 Prozent der Bevölkerung auf dem Lande. 1950 waren es immer noch 63 Prozent, aber die Einwohnerzahl hat um nahezu die Hälfte zugenommen. In dem knapp ein Drittel der Landesfläche umfassenden Mittelland, dem Raum zwischen Alpen und dem Schweizerjura, leben heute sogar nahezu zweimal so viele Menschen wie im Jahre 1900. Die Zahl der landwirtschaftlichen Grundbesitzer hat in 25 Jahren um rund 22 Prozent abgenommen und diejenige der in der Landwirtschaft Tätigen sogar um rund 27 Prozent. Dafür ist der Anteil der unselbständig Erwerbenden gewaltig angestiegen. Er erreicht heute bereits mehr als vier Fünftel der gesamten berufstätigen Bevölkerung. Unser Agrarland ist zu einem Industriestaat geworden, das Bauern- und Hirtenvolk zu einem Volk von Arbeitern und Angestellten. Dieselbe Entwicklung zeigt sich in allen westeuropäischen Ländern, und sie ist vielerorts bereits viel weiter fortgeschritten als in der Schweiz. Diese soziale Wandlung der Bevölkerungsstruktur ist begleitet von einer vollständigen Umgestaltung des ganzen Lebensraumes. Lärm, Abgase, Rauch, Staub, radioaktive Strahlen schaffen ungesunde Lebensverhältnisse. Hast und Aufregung umfassen den Menschen vom Tagesbeginn bis zum späten Abend. Die Arbeit ist einseitiger, anstrengender, ermüdender geworden trotz technischer Fortschritte, Maschinen und Arbeitszeitverkürzung. Auf dem Arbeitsplatz, auf Verkehrsanlagen und in Verkehrsmitteln, in Wohnsiedlungen und „Erholungsstätten“ drängen sich immer mehr Menschen zusammen, immer mehr steigern sich Vermassung und Betriebsamkeit. Die äußere und innere Verbindung mit der Natur gehen zunehmend verloren. Gewaltige Aufwendungen für Sportplätze und die Verschönerung der Städte durch Grünflächen, Park- und Gartenanlagen vermögen die Wandlung des harmonischen Lebensraumes nicht auszugleichen.

Notdürftig nur ersetzen der Sport die natürliche, gesunde Körperbetätigung in Wald und Feld, Kulturfilme das Naturerleben, Sonnenbäder und Strahlungslampen den Aufenthalt in der freien Natur, städtische Ziergärten und Anlagen die naturnahe Landschaft. Der Verlust ständigen und intensiven Naturerlebens formt und schafft in Verbindung mit der immer mehr eingeeengten Fließbandarbeit des einzelnen einen neuen Menschentyp mit vermehrten Anfälligkeiten gegen physische und seelische Leiden mancher Art.

Diese Besorgnis entspringt nicht einem bloßen Hang zum Althergebrachten und zum unwiederbringlich der Vergangenheit Angehörenden. Es geht auch nicht um bloße Naturschwärmerei und gegenwartsfremde Romantik. Vielmehr steht der Mensch im Mittelpunkt unserer Betrachtung, vorab die Jugend und der Werktätige. Die umgestaltete Umwelt hat unsere tiefste menschliche Natur keineswegs verändert; sie hat sie bloß in das Unterbewußtsein verdrängt. Als von der Natur Exkommunizierte ringen wir aber unbewußt stets und überall um ihren Anschluß. Wie im Kesselschmied und Dichter Heinrich Lersch Heimweh wahnsinnswild nach Erde, Mensch und Licht heult, schreit die Sehnsucht nach Natur immer stärker in ungezählten Menschen, die sich Tag für Tag bloß auf Stein und Asphalt bewegen. Wo die Arbeit lediglich zum Geldverdienen erniedrigt wird und ihren tieferen Sinn verliert, drängt es sie immer stärker zur sinnvollen Freizeitgestaltung. Großenteils jedoch haben wir selbst diese verlernt. Was wird heute nicht bereits alles zur Verhütung, Überwindung und Linderung lebenswichtiger Bedürfnisse gesundheitlicher und geistig-seelischer Art unternommen! Eine der wichtigsten Voraussetzungen zur psychischen und körperlichen Gesundheit des Menschen bleiben die Bewegung in einer gesunden, natürlichen Umgebung, die Entspannung von den rein körperlichen, durch Verkehr und Arbeit verursachten Gefahren des täglichen Lebens und die Verwurzelung im heimatlichen Boden.

Berge, Wald und Wasser sind seit jeher die Urelemente unserer Heimat. Mit ihnen ist unsere Kultur zutiefst verbunden und unser ganzes Naturempfinden hängt aufs engste mit ihnen zusammen. Dem auf dem Lande Lebenden wird dieses vielleicht weniger bewußt als dem Städter. All jenen, welche über keinen eigenen Grund und Boden verfügen und die in städtischen Mietwohnungen „zu Hause“ sind, bedeuten die Berge, Wälder und unberührten Seen und Flüsse all das, was das Wort „Heimat“ umfaßt.

Wenn unser schweizerisches Zivilgesetzbuch das Betreten von Wald und die Aneignung wildwachsender Pilze, Beeren und Früchte jedermann gestattet, ist in dieser Bestimmung das vom Volk seit altersher tiefverwurzelte Anrecht jedes einzelnen am Wald verankert. Je mehr unsere Kulturlandschaft ihre Natürlichkeit verliert und auf weiten Flächen zur Kultursteppe wird, um so stärker entwickelt sich dieses Empfinden. Bedeutende schweizerische Sozialpolitiker, wie der frühere Zürcher Ständerat und Stadtpräsident Dr. Klöti, haben dieses schon früh erkannt und alles zur Erhaltung des natürlichen Erholungsraumes unserer Städte aufgewendet. Heute ist unbestritten, daß der Schutz unserer Gebirgslandschaften, Gewässer und Wälder einer sozialen Forderung erster Ordnung entspricht.

Der Gewässerschutz ist gesetzlich festgelegt. Die Wiederherstellung gesunder Wasserhältnisse ist zu einer der großen Aufgaben unseres Geschlechtes geworden. Ganz ungenügend sind dagegen die gesetzlichen Bestimmungen zum Schutze unserer Bergwelt. Die Freunde der Bergwelt und der Naturschutz kämpfen zwar überall dafür, daß nicht Geschäftstüchtigkeit und Gewinnsucht den letzten Gipfel mit einer Seilbahn erschließen, daß wenigstens im Gebirge einzelne verkehrsfreie Oasen der Stille und Ruhe erhalten bleiben, und daß nicht jeder wilde Bergbach aufgestaut oder abgeleitet wird. Ihrem Kampf stellen sich jedoch vielfach starke private Interessen entgegen. Ein wirksames

Landschaftsschutzgesetz erweist sich deshalb als zwingende Notwendigkeit. Dem Wald wird wenigstens in bezug auf seine flächenmäßige Erhaltung der beste Schutz zuteil; gesetzliche Bestimmungen verlangen die Erhaltung der Waldfläche oder machen Rodungen wenigstens bewilligungspflichtig. Verkehrsanlagen und die Ausbreitung der Arbeits- und Siedlungsgebiete bringen aber einen derartigen Landverschleiß mit sich, daß von allen Seiten die Frage aufgeworfen wird, ob nicht auch der Wald einen Teil dieses Bodenverlustes tragen helfen sollte. Wo keine besonderen Schutzwirkungen erforderlich sind, mag ein gleichmäßiger Beitrag von Land- und Forstwirtschaft durchaus gerechtfertigt erscheinen. Übersehen wird aber dabei, daß mit der Ausdehnung der Städte, der zunehmend dichteren Besiedelung des Landes und dem Anwachsen des Verkehrs der nahe Erholungsraum immer wichtiger und unentbehrlicher wird. Dem Wald fällt diese Rolle wie keinem anderen Glied der Landschaft zu. Während Wiesen und Felder nur zeitweise und zudem sehr beschränkt zugänglich sind, Gewässer und Berge nur den körperlich Rüstigen Bewegung und Erholung erlauben, bietet der nahe Wald jedermann, jung und alt, Gesunden und Kranken, jederzeit den leicht erreichbaren und unbeschränkt begehbaren Bewegungs-, Atmungs- und Erholungsraum. Der Wald hat als „Naherholungsraum“ deshalb allergrößte Bedeutung. Für die Waldwirtschaft stellt dieses Recht der Allgemeinheit ein Servitut dar, welches mit manchen Unannehmlichkeiten verbunden ist. Das Dichttreten des Bodens, die Beschädigung von Jungpflanzen und Kulturen und die leider vielfach aus Unachtsamkeit, Unwissenheit oder gar Böswilligkeit verursachten Schäden würden aber von den Forstleuten und Waldbesitzern leichter hingenommen, wenn sich die natürliche und widernatürliche „Waldliebe“ auch in einem allgemein vermehrten Verständnis für die forstlichen Belange äußern würde. Im Volk muß man sich vermehrt bewußt werden, daß dem Waldeigentümer im öffentlichen Interesse Verpflichtungen und Einschränkungen auferlegt sind, welche für das übrige Kulturland nicht gelten; der Waldboden darf seinem Zweck nicht entfremdet werden; Spekulationsgewinne sind daher mit ihm nicht zu erzielen. Die forstliche Nutzung hat nachhaltig zu erfolgen; große Konjunkturgewinne sind dem Waldbesitzer deshalb verunmöglicht. In Notzeiten wird ihm die Verpflichtung von Mehrnutzungen auferlegt. Das Betreten des Waldes ist jedermann gestattet. Im Schutzwald hat sich die Bewirtschaftung weitgehend nach dem Schutzzweck zu richten. Wie unbedeutend erscheinen angesichts dieser Umstände der wirtschaftliche Schutz und die öffentliche Unterstützung der Forstwirtschaft.

Zum Teil liegt diese Benachteiligung der Waldwirtschaft gegenüber anderen Zweigen der Urproduktion darin begründet, daß diesen überhaupt nur noch durch staatlichen Schutz und großzügige Unterstützung eine Existenzgrundlage erhalten werden kann. Nicht zuletzt aber wird die Waldwirtschaft auch deshalb stiefmütterlich behandelt, weil keine großen Wirtschaftsverbände hinter ihr stehen, weil ihre Förderung geringen politischen Anreiz bietet und weil der Wald großenteils dem Staat, Gemeinden und anderen öffentlichen Körperschaften gehört. Es ist deshalb eine dringende Aufgabe, ganz allgemein die Einsicht zu fördern, daß die Waldwirtschaft zunehmend öffentliche Interessen berührt und daß jeder für den Wald mitverantwortlich ist. Aber auch im Kreise der Forstleute und Waldbesitzer muß die Erkenntnis reifen, was ein natur-

gerechter Wald für unsere Zukunft zu bedeuten vermag. Der Erholungswald verlangt vom Waldbesitzer zukünftig noch größere Zugeständnisse an die Interessen der Allgemeinheit als bisher.

Der Erholungsuchende fordert vor allem eine leichte Zugänglichkeit des Waldes, Ruhe und Naturgenuß, den Eindruck der Ursprünglichkeit. Der Wald ist die Oase des Naturfreundes in der Kulturlandschaft. Im Erholungswald haben alle Zweige der Waldwirtschaft diesen Bedürfnissen Rechnung zu tragen. Die Walderschließung, die Forstnutzung und der Waldbau werden dadurch im gleichen Maße berührt.

Bei der Walderschließung sind immer weniger die nutzungstechnischen Gesichtspunkte allein maßgebend. Die Freude an Motoren und Maschinen und arbeits-technische Untersuchungen, welche allein von der Kostenfrage für die Bringung des Holzes vom Schlagort an die Abfuhrstraßen ausgehen, haben im Gebirge der Streitfrage „Weg oder Seil?“ gerufen. Billige Baumethoden mit Maschinen und neue Fahrzeuge für den Abtransport des Holzes haben in neuer Zeit vielerorts zur Anlage von „Holzwegen“ geführt, welche man während eines großen Teiles des Jahres kaum betreten kann. Es ist daher dringend angebracht, darauf hinzuweisen, was ein guter Weg im Walde, vor allem im Gebirge, bedeutet.

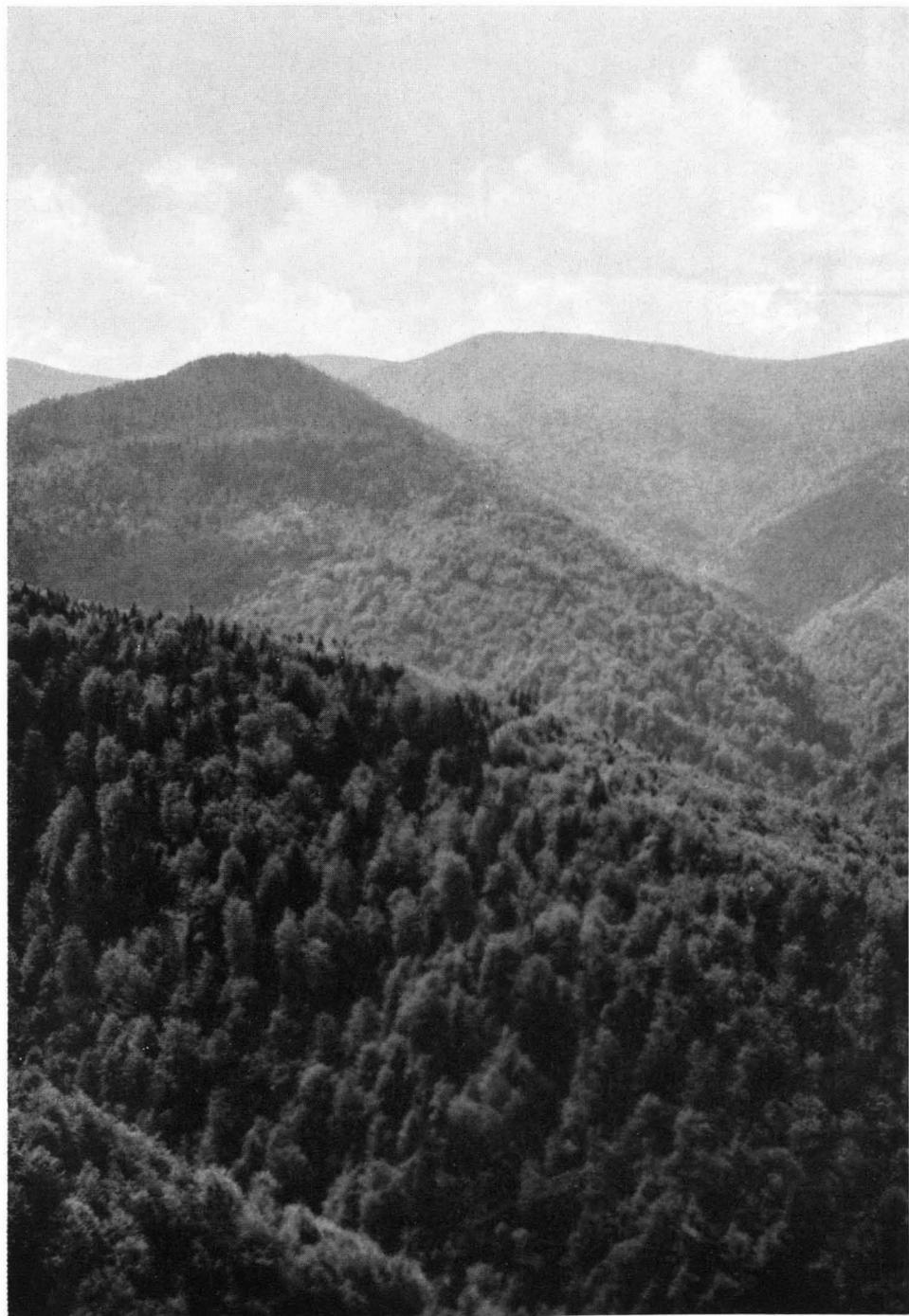
Zur Begehung des Waldes für die Planung, Anordnung und Überwachung der Arbeiten werden Wege verlangt. Die Waldarbeiter und alle im Walde Tätigen wollen rasch und möglichst mühelos an den Arbeitsort gelangen. Der Transport von Werkzeugen und Maschinen macht die Wege unentbehrlich. Der Nutzen der Waldwege bleibt zudem nicht auf die Waldwirtschaft beschränkt. Das Problem der Walderschließung durch Wege birgt landeskulturelle und soziale Aspekte in sich. Land- und Alpwirtschaft, Fremdenverkehr, Touristik und vor allem die freizeithliche Erholung der Bevölkerung sind in gleichem Maße auf den Waldwegebau angewiesen. Es handelt sich daher bei der Planung, der Finanzierung und dem Bau von Waldwegen keinesfalls um rein forstliche oder gar nutzungstechnische Fragen. Die Öffentlichkeit ist ebenso Nutznießer am Waldwegebau wie die Waldwirtschaft. Jedem ist heute klar, daß die Anlage der Verkehrswege eine Aufgabe der Allgemeinheit darstellt. Flurwege werden zu einem großen Teil mit öffentlichen Mitteln gebaut. Die Erschließung der Wälder aber fällt noch größtenteils allein zu Lasten der Waldbesitzer und wird deshalb nach rein wirtschaftlichen Erwägungen geplant. In größeren Städten sind zwar Verkehrsvereine, Verschönerungsvereine und ähnliche Organisationen bestrebt, die Erholungswälder durch Fußwege der Bevölkerung zugänglich zu machen. Unseres Erachtens handelt es sich aber bei der Planung und Ausführung der Walderschließungsanlagen in den meisten Fällen um eine Aufgabe, welche die Öffentlichkeit in ebenso hohem Maße berührt wie die Waldwirtschaft. Die Beitragsleistung an Waldwegebauten sollte sich deshalb nicht allein auf das Gebirge beschränken; in den dichtbesiedelten Gebieten des Unterlandes ist die Allgemeinheit ebenso stark an einer guten, zusammenhängenden Erschließung der Wälder interessiert.

Bei der Waldnutzung führen Arbeitermangel und das Bestreben, die Kosten zu senken, zunehmend zum Einsatz von Maschinen und Motoren. Die schallenden Äxte und rauschenden Sägen weichen heulenden Motoren, das Pferd wird bei der

Bringung des Holzes durch Traktoren, Schlepper und Seilwinden ersetzt, und selbst bei der Jungwuchs- und Dickungspflege finden immer mehr Maschinen Verwendung. Die Stille droht auch im Walde verloren zu gehen. Der Mangel an Arbeitskräften fördert diese allgemeine Entwicklung, und selbst dort, wo Handarbeit nicht schwerer und kaum teurer wäre als der Einsatz von Motoren, liegt es im Zuge der Zeit, daß auch der Waldarbeiter gerne mit Maschinen arbeitet und sich in der lärm- und abgaserfüllten Atmosphäre sozial gehoben fühlt. Diesem Hang zur Mechanisierung vermögen wir uns nicht entgegenzustellen. Es ist aber dringend notwendig, im Erholungswald — und welchem Wald fällt nicht diese Aufgabe zu — die Auswirkungen der Mechanisierung und Motorisierung, vor allem den Lärm, auf ein erträgliches Maß zu mildern. Die Beschränkung der Verwendung lärmender Maschinen auf bestimmte Zeiten und Tage bringt dem Waldbesitzer zwar Nachteile und erschwert die Organisation der Arbeiten. Ruhe und Erholung entsprechen aber derart stark einem allgemeinen Bedürfnis, daß ihnen die Waldwirtschaft Rechnung tragen muß. Der Begriff „Schutzwald“ muß heute wesentlich erweitert werden. Wichtiger als der Schutz vor Steinschlag, Lawinen, Wildbächen, Bodenabschwemmung usw. ist der Schutz vor den Auswirkungen der Technik geworden. Der Wald wird zunehmend auch zum Schutzwald gegen Lärm, Staub, Abgase, und die Gefahren des Verkehrs. Privatwirtschaftliche und öffentliche Interessen stoßen daher in der Forstnutzung und Waldarbeit immer häufiger aufeinander. Es wäre jedoch zweifellos grundfalsch, den ideellen und hygienischen Forderungen ein geringeres Gewicht beizumessen als arbeitstechnischen und wirtschaftlichen Erwägungen. Dem zunehmenden Rodungsdruck werden die Forstleute und Waldbesitzer weder mit Gesetzen noch mit wirtschaftlichen Gesichtspunkten auf die Dauer standhalten können; die Schonung des Waldes wird allein aus seinen sozialen Funktionen heraus zu rechtfertigen sein. Deshalb möchten wir die Wohlfahrtswirkungen des Waldes auch im Unterland vor den Geldertrag des Waldes stellen.

Im Waldbau decken sich die an den Erholungswald und Wirtschaftswald gestellten Forderungen glücklicherweise weitgehend. Der Kunstwald mit seinen auf großen Flächen gleichalterigen, aus einer einzigen Baumart zusammengesetzten und einem unverdorbenen Naturempfinden widersprechenden Beständen hat in den meisten Fällen auch wirtschaftlich versagt. Der Waldbau ist daher heute bestrebt, bei der Baumartwahl den standörtlichen Verhältnissen Rechnung zu tragen und den standortheimischen Baumarten einen angemessenen Anteil einzuräumen. Die Lehre von den natürlichen Pflanzengesellschaften ist zu einer der wichtigsten Grundlagen des Waldbaues geworden. Den von Natur aus fehlenden Baumarten wird im Rahmen ihrer Standortstauglichkeit bloß ein Gastrecht eingeräumt. Der standortgerechte Wirtschaftswald weicht zwar unter Umständen von der natürlichen Baumartenmischung ab; immer und überall jedoch wird eine dem Boden und Klima entsprechende Lebensgemeinschaft angestrebt, welche sich weitgehend selbst zu erhalten vermag und daher „natürlich“ wirkt.

Der heutige Waldbau geht daher auch bei der Wahl der Aufbauformen des Waldes von den natürlichen Verhältnissen aus. Damit sei keineswegs gesagt, daß in allen Teilen der „Urwald“ nachgeahmt wird. Hier ist der Holzzuwachs bloß ein Mittel zu seiner Erhaltung, und sein Lebensrhythmus richtet sich nicht nach unseren wirtschaftlichen



Aufnahme : H. Leibundgut, Zürich

Waldlandschaft in Bosnien (Jugoslawien). Auch unser Land war vor der Besiedelung in dieser Weise größtenteils von Wald bedeckt



Aufnahme: H. Leibundgut, Zürich

*Unberührter, gemischter und gesunder Bergwald mit Buchen, Bergabornen, Tannen
und Fichten in der Herzegovina (Jugoslawien)*



Aufnahme: H. Knochel, Zürich

Gepflegter, naturgemäßer Wirtschaftswald im Emmental (Schweiz)



*Aufnahme: Swissair-Photo A. G., Zürich
(mit frdl. Erlaubnis der Gesellschaft)*

Kulturlandschaft in der Zürichseegegend

Wälder, Seen und Berge bilden den Erholungsraum für die Stadtbewohner. Die Erhaltung schöner Landschaften gehört zu den wichtigsten sozialen Forderungen unserer Zeit. Dem Wald kommt als Naherholungsraum eine ganz besondere Bedeutung zu. Eine gute Erschließung der Wälder mit Wegen, die Mischung verschiedener und vorzugsweise standortsheimischen Baumarten, die natürliche Verjüngung des Waldes und viele andere Ziele eines zeitgemäßen Waldbaus entsprechen auch den Interessen der Allgemeinheit. Alle Bestrebungen zur Erhaltung des Waldes und zu seiner naturgemäßen Bewirtschaftung sind zu einer Kulturverpflichtung geworden.

Ansprüchen. Unser Wirtschaftsziel kann mithin nur wirtschaftend erreicht werden. Der Waldbau hat sich stets sowohl nach biologischen wie wirtschaftlichen Erwägungen zu richten. Der neuzeitliche Waldbau schafft Wälder, welche dem Naturwald hinsichtlich der Festigkeit seines Lebensgefüges nicht nachstehen, gleichzeitig aber auch den wirtschaftlichen Bedürfnissen bestmöglich entsprechen.

Die Geschichte des Waldbaues läßt uns eine ganze Reihe von Entwicklungsstufen erkennen, ausgehend vom unberührten Urwald über die sorgenlose Waldvernichtung, den Holzzackerbau mit Reinbeständen nach dem Vorbild des Ackerbaues, von der großflächigen Ernte durch Kahlschlag bis zu den feinen Pflege- und Erntemethoden im standortsgerechten Wirtschaftswald. Der Naturfreund und im Walde Erholung Suchende darf sich über diese Entwicklung freuen. Heute besteht kein Gegensatz mehr zwischen Waldnutzung und Naturschutz, kein Unterschied zwischen Schutzwald, Wirtschaftswald und Erholungswald. Wenn der Fortschritt und die Technik vorerst nahezu auf allen Gebieten zum tragischen Dualismus Mensch-Natur führen, haben Forschung und praktische Erfahrung im Waldbau immer ausgeprägter eine Synthese von Natürlichkeit und Wirtschaftlichkeit gebracht. Es liegt im Wesen des komplizierten, langlebigen Beziehungsgefüges „Wald“ begründet, daß der Waldbauer nicht wider die Natur arbeitet, sondern mit der Natur. Dieses gibt uns die volle Gewähr dafür, daß uns der weitere Fortschritt wenigstens auf einem Gebiet den Weg zurück zur Natur stets offen hält: dem der Waldwirtschaft. Die heutigen Auffassungen und Methoden des Waldbaues stehen in einer erfreulichen Übereinstimmung mit den Bedürfnissen ideeller, hygienischer und sozialer Art. Die Erhaltung und Pflege des Waldes ist damit zu einer begeisternden Verpflichtung geworden, zu einer Aufgabe von schicksalhafter Bedeutung. Denn jeder Wald ist Erholungswald. Mit Waldvernichtung hat unsere Kultur begonnen — mit Walderhaltung vermag sie zu bestehen.

Der Uhu

Von *Franz Murr*, Bad Reichenhall (Oberbayern)

Die ersten Abendschatten legen sich über den stillen Spiegel des Bergsees. Noch hört man von dem einsamen Bauernhof am Seewinkel herüber ab und zu einen menschlichen Laut. Da ertönt vom felsdurchsetzten Waldhang her ein tiefes, klangvolles „uhu“ — einmal, zweimal. Dort also ist der Ruheplatz des Nachtkönigs!

Nun ist es wieder still. Aber mehr als eine Stunde währt es noch, bis am Himmel die letzten hohen Federwölkchen verblaßt sind.

Da erhebt sich drüben auf dem waldigen Hügel, der als schmale Landzunge in den See hinauspringt, ein gewaltiges Lärmen. Krähen haben dort ihren Schlafplatz. Sie waren schon verstummt, aber nun sind sie aufgestört worden: der Uhu hat sich aus der schlafenden Schar eine gegriffen! Er bleibt zwar für uns unsichtbar, doch fanden wir am nächsten Vormittag auf einem Baumstumpfen die sauber ausgerupften Großfedern seines Opfers, das er wohl seinem brütenden Weib zugetragen hat.

Nun setzen wir uns an einem günstiger erscheinenden Platz an und haben wirklich das Glück, am nächsten Abend in später Dämmerung den mächtigen Vogel ganz niedrig über uns hinstreichen zu sehen — ein längeres Gleiten, ein paar lässige Schwingenschläge, lange, nicht sehr schmale Flügel. Dann blockt er auf einem Viehzaun am Rande der Wiesen auf. Indessen ist es zu dunkel geworden, um weiteres erkennen zu können.

Einige Tage später fand man auf dem Baumstumpf die Reste eines Wasserhuhns. Der Uhu hat es nicht ungen, wenn ein See oder Teich in seinem Revier liegt. Das bereichert seinen Speisezettel. Rauschendes Bergwasser aber liebt er nicht, es würde ihn bei seinen Jagdzügen stören, weil er dort das feine Wispern und Rascheln der Mäuse nicht so leicht vernähme. Denn er schlägt keineswegs nur größere Beute — im Gegenteil! Ein hoher Prozentsatz seiner Nahrung besteht in Kleintieren aller Art. Nur findet man von solchen keine Überreste, weil sie mit Haut und Haar verschlungen werden. Erst die später wieder ausgewürgten Speiballen, die man unter bestimmten Lieblingsbäumen und beim Horst aufsammeln kann, gewähren einen endgültigen Einblick in die Zusammensetzung des Speisezettels. Denn sie enthalten die unverdaulichen Knochen, Haare und Wolle (daher der Name Gewölle). Nach solchen Befunden fütterten z. B. die Uhus der Sächsischen Schweiz ihre Jungen vorwiegend mit Eichhörnchen, während sie selbst sich hauptsächlich von Mäusen ernährten (R. M ä r z). Da aber der Uhu gern schlafende Tiere greift, vermag er sogar an sich wehrhafte Vögel, wie Habichte, Falken und Bussarde, zu überwältigen; doch sind dies Ausnahmen. Gern schlägt er Igel und Katzen.

Aus dem Gesagten geht schon zur Genüge hervor, daß der Uhu ein mächtiges Tier ist, mit durchschnittlich 2—2½ kg fast dreimal so schwer wie der Mäusebussard und mit durchschnittlich 70 cm Länge und 175 cm Spannweite weitaus die größte unter den deutschen Eulen, ja neben der hochnordischen Schnee-Eule die größte Eule überhaupt.

Wo mag nun der Horst unseres Uhupaars liegen? Gewöhnlich befindet er sich bei den Alpenhus in zerklüfteter Gegend auf dem Boden an mehr oder weniger dicht bewaldeten Hängen. Er müßte also wohl auch in unserem Falle zu finden sein.

Aber wir bezähmen unseren Forscherdrang. Denn allzuleicht wären die scheuen Vögel vergrämt und würden die Eier verlassen, die dann eine bequeme Beute für Krähen oder sonstiges Gelichter wären. Später, wenn die Jungen — in der Regel ihrer dreie — soweit herangewachsen sind, daß sie gelegentlich schon aus dem Nest steigen oder gar in dessen Nachbarschaft herumkrabbeln, ist die Gefahr nicht minder groß. Denn die ungewohnte Erscheinung eines Menschen könnte sie zu gefährlich weitem Ausweichen veranlassen, sie könnten dabei einem Raubtier zum Opfer fallen oder durch Absturz verunglücken. Der Drang, schon vor dem Flüggewerden das Nest zu verlassen, wird ohnehin, auch ohne besondere Störung, mancher Brut zum Verhängnis; denn der Horst befindet sich im Gebirge stets an Steilhängen, auf Felsgesimsen oder in Felslöchern, jedoch meist noch innerhalb des Waldgürtels; ein von Schäfer in etwa 2000 m Höhe festgestellter Uhuhorst dürfte zu den seltenen Ausnahmen gehören.

Wir haben also der Versuchung widerstanden und dem Horst nicht nachgespürt. Aber wir erfuhren doch, daß die Brut unseres Uhupaars glücklich hochkam. Denn Wochen später traf ein Landgendarm auf seinem Dienstgang an jenem Waldhang die 3 Jungen, noch schwerfällig fliegend zwar, aber eben doch schon auf dem Weg in die große, gefährvolle Welt.

Es muß jedoch nicht jedes Jahr so sein. Denn wie bei vielen Eulen unterbleibt auch beim Uhu zu Zeiten von Nahrungsknappheit vor oder während der Paarungszeit die Fortpflanzung in dem betreffenden Jahr ganz. So kann es sein, daß im Gebirge ein Uhu paar durchschnittlich nur jedes zweite Jahr zur Brut schreitet. Tritt erst später, während der Jungenaufzucht, Nahrungsknappheit ein, dann töten die Alten eines oder mehrere ihrer eigenen Jungen.

So ist schon von Natur aus dafür gesorgt, daß „die Bäume nicht in den Himmel wachsen“.

Ein so mächtiger Vogel wie der Uhu beansprucht selbstverständlich für sich und seine Familie auch ein entsprechend großes Jagdgebiet und kann schon aus diesem Grunde nicht häufig sein. Seine jetzige große Seltenheit in Mitteleuropa ist jedoch in erster Linie die Schuld menschlicher Unvernunft und Habgier. Vor allen Dingen wurden den Brutpaaren stets die Jungen weggenommen, um sie aufzuziehen und den Jägern für die früher weitverbreitete Hüttenjagd zu verkaufen. Überdies wurden viele alte Uhus von trophäensüchtigen Nimroden und von Bauernjägern abgeschossen oder fingen sich in Pfahleisen.

So kam es, daß vor etwa 5 Jahrzehnten in Deutschland der Tiefstand des Uhu-vorkommens erreicht war. Seither hat der Bestand durch planvolle Schutzmaßnahmen allmählich wieder zugenommen, und 1940 betrug er im damaligen Reichsgebiet (ohne Österreich) etwa 100—110 Paare. In den bayerischen Alpen war der besagte Tiefstand deutlich erkennbar, ist aber auch hier erfreulicherweise überwunden, wie nach verschiedenen Beobachtungen und Berichten aus den beiden letzten Jahrzehnten zu ersehen ist.

In den österreichischen Alpenländern war der Uhu nie ganz verschwunden, in Tirol und Salzburg jedenfalls nicht sehr selten. In der Schweiz „soll er noch in den Gebirgswaldungen und waldigen Felsschluchten brüten; in den letzten Jahren sind Brutplätze kaum mehr bekanntgeworden, und der Uhu scheint in der Tat weit seltener zu sein als der Steinadler“ (Lit. 5).

Im ganzen gesehen also immerhin kein völlig hoffnungsloses Bild. Wir würden uns aber in falsche Sicherheit wiegen, wollten wir die Gefahr für dieses herrliche Naturdenkmal für gebannt halten. Zwar ist die Einstellung der Allgemeinheit nicht mehr so raubvogelfeindlich wie früher. Auch steht der Uhu unter strengstem Natur- und Jagdschutz und genießt damit ganzjährige Schonzeit. Es gibt aber doch noch manchen heimlichen Schiesser. Es ist zwar kein Lorbeer mehr zu ernten wie einst, wenn eine Zeitung melden konnte, dieser oder jener „glückliche Schütze habe einen kapitalen Raubvogel erlegt“. Aber die verhängnisvollen Begriffe „schädlich“ und „nützlich“ spuken doch noch in vielen Köpfen.

Wie steht es nun damit in Wirklichkeit beim Uhu? Ist er schädlich, ist er nützlich? Wer Tiere um ihrer selbst willen liebt, fragt so nicht. Wer aber aus praktischer Notwendigkeit so fragen muß, etwa der Land- und Forstwirt oder der Jäger, der darf nicht aus oberflächlichen Zufallsbeobachtungen voreilig Schlüsse ziehen. Denn das Schlagen eines Hasen ist eher einmal zu beobachten als das von einigen Dutzend Mäusen und die Reste einer Hasenmahlzeit leichter zu finden als ein Gewölle mit Mäuseresten.

Gegenüber den maßlosen Übertreibungen von der Schädlichkeit lassen wir am besten das ausgezeichnete, nach jeder Richtung objektive Buch U t t e n d ö r f e r s „Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen“ sprechen. Doch müssen wir uns dabei auf die leider recht spärlichen Feststellungen beschränken, die das Buch über Funde aus den Alpen enthält. Der schon erwähnte Uhuhorst in 2000 m Höhe enthielt aus mehreren Jahren die nachweisbaren Reste von 17 Wieseln, 5 Hermelinen, 1 Eichhörnchen, 702 Mäusen aller Art, 16 Schneehasen, 28 Grasfröschen, 1 Krähe, 1 Birkhuhn, 6 Schneehühnern und weiteren 8 unbestimmbaren Vögeln. Der zweite durchsuchte Alpenhorst ergab aus 3 Jahren mindestens 1103 Mäuse, 5 Bilche, 115 Grasfrösche, einige Steinhühner und Schneehasen.

Es soll indessen nicht verschwiegen werden, daß der Uhu in manchen Gegenden außerhalb der Alpen ein ebenso beachtlicher Hasenjäger ist wie der Habicht. Dies macht er jedoch durch die starke Dezimierung der Krähen wieder wett, die ja ihrerseits nicht nur arge Nestplünderer, sondern auch schlimme Junghasenträuber sind.

Auch das Beispiel des Uhus lehrt uns somit, daß die Natur ein fein eingespieltes Räderwerk darstellt, in welches der Mensch nach Möglichkeit nicht eingreifen, sondern allenthalben schonen und erhalten soll. Denn je mannigfaltiger belebt die Natur ist, um so leichter können ihre verschiedenen Elemente ausgleichend aufeinander einwirken.

Tragen wir darum durch Aufklärung und aktive Propaganda dazu bei, daß der Uhu uns und unseren Nachkommen erhalten bleibt als herrliches, einmaliges Naturdenkmal!

Literatur

- Bauer, K. und Rokitsansky, G.: Die Vögel Österreichs. Neusiedl 1951.
- Corti, U. A.: Bergvögel. ALA, Bern 1935.
- Einführung in die Vogelwelt des Kantons Wallis. Chur 1949.
- März, R.: Das Tierleben des Elbsandsteingebirges. Wittenberg 1957.
- Meylan, O. und Haller, W.: Artliste der schweizerischen Vögel. 1946.
- Murr, F.: Die Eulen der Alpen. Dieses Jahrb. 1937.
- Neues vom Uhu aus den Bayerischen Alpen. Anz. Orn. Ges. Bay. III, 1938.
- Schnurre, O.: Ein Beitrag z. Biologie des deutschen Uhus. Beitr. z. Fortpflanzungsbiol. d. Vögel 1936.
- Tschudi, F. v.: Das Tierleben der Alpenwelt. Leipzig 1858.
- Walde, K. und Neugebauer, H.: Tiroler Vogelbuch. Innsbruck 1936.
- Ferner die allgemeinen Vogelwerke von Brehm, Hartert, Naumann, Niethammer und Peterson/
Mountfort/Hollom.

Märchenwald und Zauberwald im Gebirge

Zur Beurteilung des Block-Fichtenwaldes (Asplenio-Piceetum)

Von *Hannes Mayer*, München

Veröffentlichung aus dem Waldbau-Institut der Forstlichen Forschungsanstalt, München

In den Kurorten des bayerischen Alpenraumes findet man mitunter Wegweiser zu einem „Märchenwald“ (Ruhpolding) oder „Zauberwald“ (Ramsau-Hintersee). Dieses Prädikat wird von Fremdenverkehrsvereinen, Kurgästen, Naturfreunden und waldverbundenen Menschen nur Wäldern von ganz besonderem Charakter zuerkannt. Mit den Bezeichnungen verknüpfen sich meist romantische Vorstellungen des Naturerlebens: Urwüchsigkeit, Eindruck des Unberührten, heimliche Stille, überraschendes Auftauchen von Schreckgebilden, ersichtliches Walten der Natur durch Bilder des Werdens und Vergehens, gefahrdrohender Irrgarten, unverhoffte Begegnung mit den scheuen Lebewesen des Waldes, Wiedererweckung der kindlichen Märchenwelt (Rübezahl, Rotkäppchen, Genoveva, Männlein im Walde) — kurz eine „Offenbarung des Geheimnisvollen“ (Köstler*, 1941).

Wie sehen nun solche Wälder aus oder wie sollen sie vielmehr unserer Phantasie nach beschaffen sein? In manchem Werk künstlerischer Waldgestaltung begegnet uns verdichtete Wirklichkeit, die das Märchen- und Zauberhafte solcher Wälder unterstreicht (Abb. 1—4). Angedeutet wird es bereits in Bildern und Zeichnungen von Albrecht Altdorfer, Wolf Huber, Lucas Cranach d. Ä., Hans Leud. J. und Meistern der altdeutschen Donauschule. Auch in einigen Werken von Albrecht Dürer (Marter der Zehntausend) und Grünewald, Mathis Gothardt-Neithardt (Isenheimer Altar, Versuchung des hl. Antonius) kommt das Geheimnisvolle des Waldes sichtbar zum Ausdruck. Den Romantikern blieb es vorbehalten, das volkstümliche Gefühl zu märchenhafter Unwirklichkeit bildhaft so zu steigern, daß manche Waldlandschaft dieser Zeitepoche in unmittelbare Verbindung zur bunten Märchen- und Fabelwelt mit ihren guten und bösen Geistern tritt (Moritz von Schwind, Adrian Ludwig Richter, Leopold Rottmann, Caspar David Friedrich).

Wie sehen demnach Märchen- und Zauberwälder aus? Merkmale, die im einzelnen in mannigfachen Verbindungen zusammentreten, sind: Bewegte Landschaft, vielfältig gegliederte Abhänge mit Absätzen und Köpfen, enge Schluchten mit unregelmäßigem Blockwerk, einsame Talgründe, fast stets mannigfache Felspartien, die kulissenartig das Gelände beleben und deren unzusammenhängende Bestockung das Ursprüngliche und Unfertige betonen. Dunkle dräuende Nadelbäume mit langen Kronen, weit gered-

*) In dem leider vergriffenen Buch, dem die Abbildungen 1—4 mit freundlicher Beratung und Erlaubnis entnommen wurden, ist der Versuch unternommen, an Hand künstlerischer Darstellungen von Wald und Baum die Haltung des deutschen Menschen gegenüber der lebendigen Natur zu deuten.

ten Ästen, oft von hängenden Bartflechten überzogen, herrschen vor. Bizarre, mächtige, tief beastete Altbäume mit knorrigen Schäften locker neben nachschiebendem Jungwuchs und kleineren Baumgruppen, oft mit abgestorbenen Einzelbäumen, schaffen abgegrenzte Räume für intimes Naturerleben. Alraunenartige Wurzeln umfassen Felsblöcke und verschwinden in schwellenden Moospolstern oder dichten Vegetationsteppichen. Die Phantasie zaubert Jagdmotive mit vielerlei Geschöpfen des Waldes herbei. Sehr treffend zeigt sich diese romantische Waldauffassung in den Inszenierungen der Wolfsschlucht zur Oper „Der Freischütz“ von C. M. v. Weber.

Den Vorstellungen der Naturfreunde und Künstler von Zauber- und Märchenwäldern entsprechen in Wirklichkeit weitgehend Wälder, die auf Bergsturzgelände stocken. Sowohl der Zauberwald von Ramsau-Hintersee als auch der Märchenwald von Ruhpolding können als Block-Fichtenwälder angesprochen werden, deren eigenartiger Aufbau und Standort den besonderen Charakter verursacht. Wie Beispiele zeigen, sind solche urwüchsigen Wälder in unseren Bergen nicht selten. Wie beurteilt nun der Forstmann und Naturwissenschaftler den „Märchenwald“ des Naturfreundes?

Für Beihilfe bei den Temperaturmessungen danke ich Herrn G. Ciola (Florenz) und meiner Frau Ruth, die auch bei der Aufnahme der Strukturdarstellungen mitwirkte. Meteorologische Beratung erhielt ich dankenswerterweise durch Herrn Dr. J. Baumgartner (München). Geziemend ist der Deutschen Forschungsgemeinschaft für Unterstützung der pollenanalytischen Arbeiten und der Temperaturmessungen zu danken.

Block-Fichtenwald Mühlhörndl/Sachranger Tal (Chiemgauer Alpen)

Wesentliche Merkmale

Eine eigenartige Artengruppenkombination weist der montane Fichtenwald mit Asplenium (Block-Fichtenwald) auf. Eindringende Tannen und Buchen, relativ vital und von aufbauendem Wert, belegen die montane Lage, die Pionierbaumarten Lärche und Birke, auch die Vielzahl baumförmiger Ebereschen die initiale Entwicklungsphase der Gesellschaft, welche durch die natürlich lückige Baumschicht, die reichhaltige und deckende Strauchschicht, den Artenreichtum der Krautschicht mit Schutt- und Felsspezialisten unterstrichen wird. Einmalig ist die Kombination dominierender Nadelwaldarten mit reichlich Kalkschutt- und Felsspaltenbesiedlern bei geringem Fichten-Tannen-Buchenwaldeinfluß. Dadurch ist die Gesellschaft gut von den anderen montanen und subalpinen Fichtenwäldern zu unterscheiden. Die einzelnen Entwicklungsphasen sind floristisch ungleichwertig.

Aufbau

Baumschicht: Je nach Entwicklungsphase sehr unregelmäßig in Schluß und Stufung, mitbedingt auch durch das Relief. Initialphase lückig; Übergangsphase überwiegend plenterartig gestuft und lockerer Schluß; Optimal- und Terminalphase trupp- und gruppenweiser Dichtstand mit zunehmender Einschichtigkeit. Fichte wechselnd wüchsig (15/20 — 30/35 m); abholzig, astig, lang bekronte Einzelbäume; durch langsamen Wuchs gute Holzqualität; mit zunehmender Boden- und Vegetationsentwicklung Wuchs und Form sich bessernd. Reichlich mittelwüchsige, mäßig geformte Birken, Lär-

chen, Ebereschen; Tanne und Buche mäßig bis mittel geformt, überwiegend in Mittelschicht, bei weniger gegliedertem Relief truppweise gehäuft und Fichte unterwachsend.

Strauchschicht: Artenreich, stark deckend, noch Pionier- und Lichtbaumarten mit reduzierter Vitalität; Birke, Lärche, Weide, *Sorbus chamaemespilus*, auch *Lonicera coerulea*. Ferner Eberesche, *Rubus*, *Rosa pendulina* optimal entwickelt. Fichte, Tanne, Bergahorn, Mehlbeere und Buche (ausnahmsweise auch Eibe) zunehmend vitaler.

Krautschicht: Typisch ein kleinflächig zerrissenes, durch Reliefunterschiede besonders deutliches Vegetationsmosaik. Vorherrschend und üppig entwickelt bis kniehoch *Vaccinium myrtillus*, ferner *Vaccinium vitis-idaea*, *Solidago virgaurea*. Nur mehr fleckenweise *Erica carnea* und nicht immer *Rhododendron hirsutum* (z. T. vergeilt) vorhanden. An mikroklimatischen Sonderstandorten häufen sich Fichtenwaldarten. *Listera cordata*, *Pyrola uniflora*; *Hylocomium umbratum* und *Ptilium crista-castrensis* finden sich in der tiefen und warmen Lage nur in klüftig eingesenkten Verebnungen mit aus dem hohlraumreichen Blockschutt ausströmender, teilweise nebeliger „Eiskellerluft“. Anstehendes Kalkgestein, Spalten und initiale Bodenbildungen besiedeln *Asplenium viride*, *Moehringia muscosa*, *Campanula cochleariifolia*; auch *Sesleria coerulea*. *Calamagrostis varia* und *C. villosa* treten auf. Nur sporadisch Fichten-Tannen-Buchenwaldarten (*Prenanthes purpurea*).

Moosschicht: Üppig entwickelt mit Dominanz von *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium* und lokal *Rhytidiadelphus loreus*.

Sukzession: Ohne Beachtung der dynamischen Tendenz und ohne genaue Analyse der Entwicklungsphase ist eine Beurteilung der Gesellschaft nicht möglich. Die Besiedlung der blockreichen Bergsturzgebiete geht über verschiedene Felsspaltengesellschaften, latschen- und strauchreiche Zwischenstadien (*Sorbus*, *Betula*, *Salix*, auch *Larix*, selten *Pinus*) zu immer fichtenreicheren Entwicklungsphasen der Gesellschaft, die dann mit zunehmender Boden- und Vegetationsentwicklung von Fichten-Tannen-Buchenwaldarten abgebaut werden. Die Entwicklungsgeschwindigkeit hängt stark von der Gestaltung der Unterlage, von Relief, Höhenlage und Exposition ab. Auf Südseiten geht die Sukzession außerordentlich langsam vor sich.

Kontakt besteht zum Fichten-Tannen-Buchenwald mit *Adenostyles glabra*, *Festuca silvatica* und selten in tiefmontaner schattseitiger Lage zum Bergahornwald mit *Phyllitis*.

Standort

Im Gegensatz zu den Berchtesgadener Kalkalpen ist die montane Dauergesellschaft in den Chiemgauer Alpen selten. Sie ist an hohlraumreiches, stabilisiertes, grobblockiges Bergsturzgelände gebunden und kann auch noch tiefmontan an mäßig steiler, exponierter Südwestseite vorkommen, wie das Beispiel (970 m) zeigt.

Geologie: Grobblockig spaltendes Hartkalkgestein ist im Gebiet Voraussetzung (Plattenkalk). Auf grusig bis feinschuttig zerfallendem Dolomit wurde die Gesellschaft bisher nicht beobachtet.

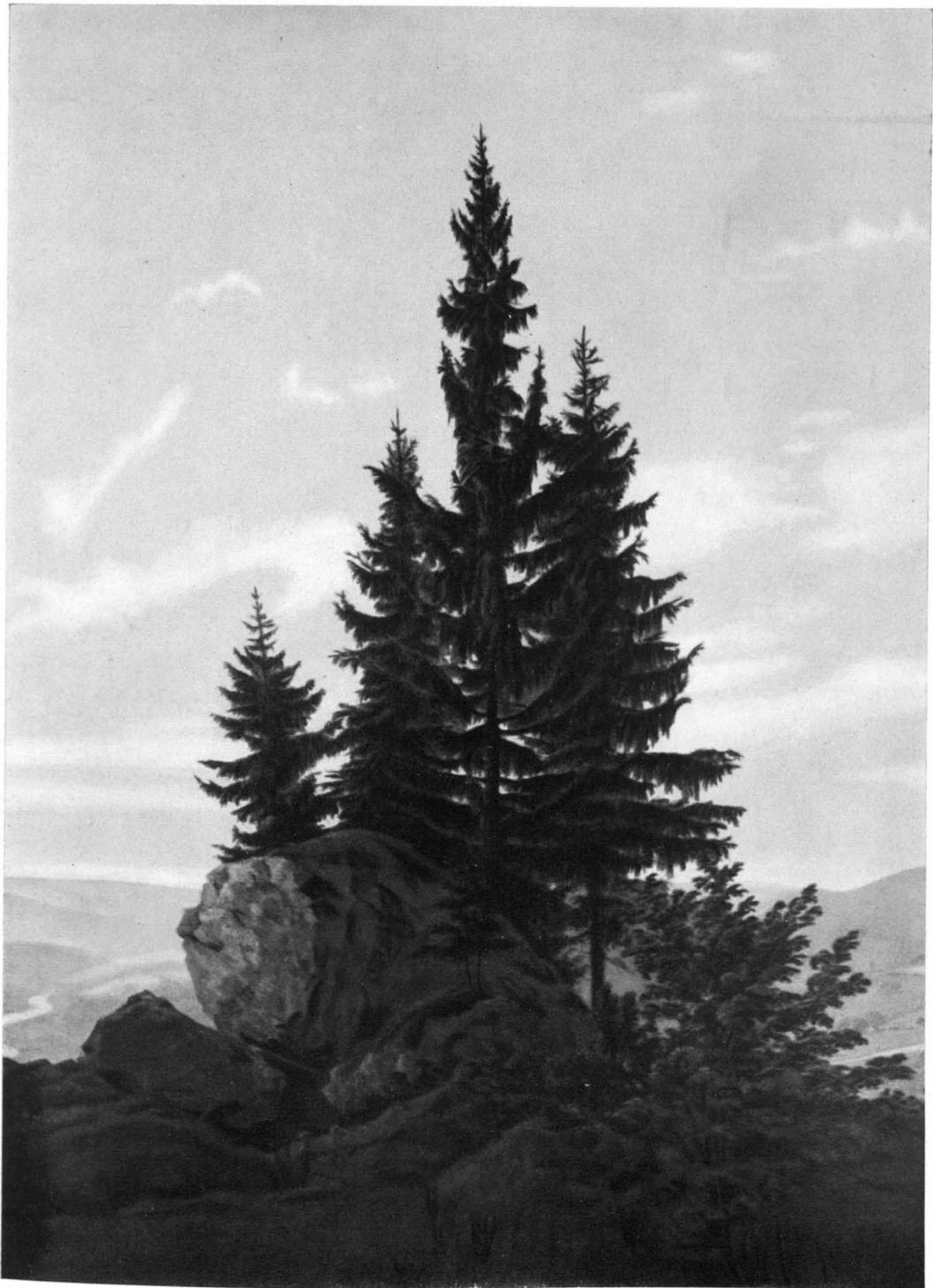


Abb. 1 Caspar David Friedrich

Blick ins Elbtal (Ausschnitt)



Abb. 2 Albrecht Dürer

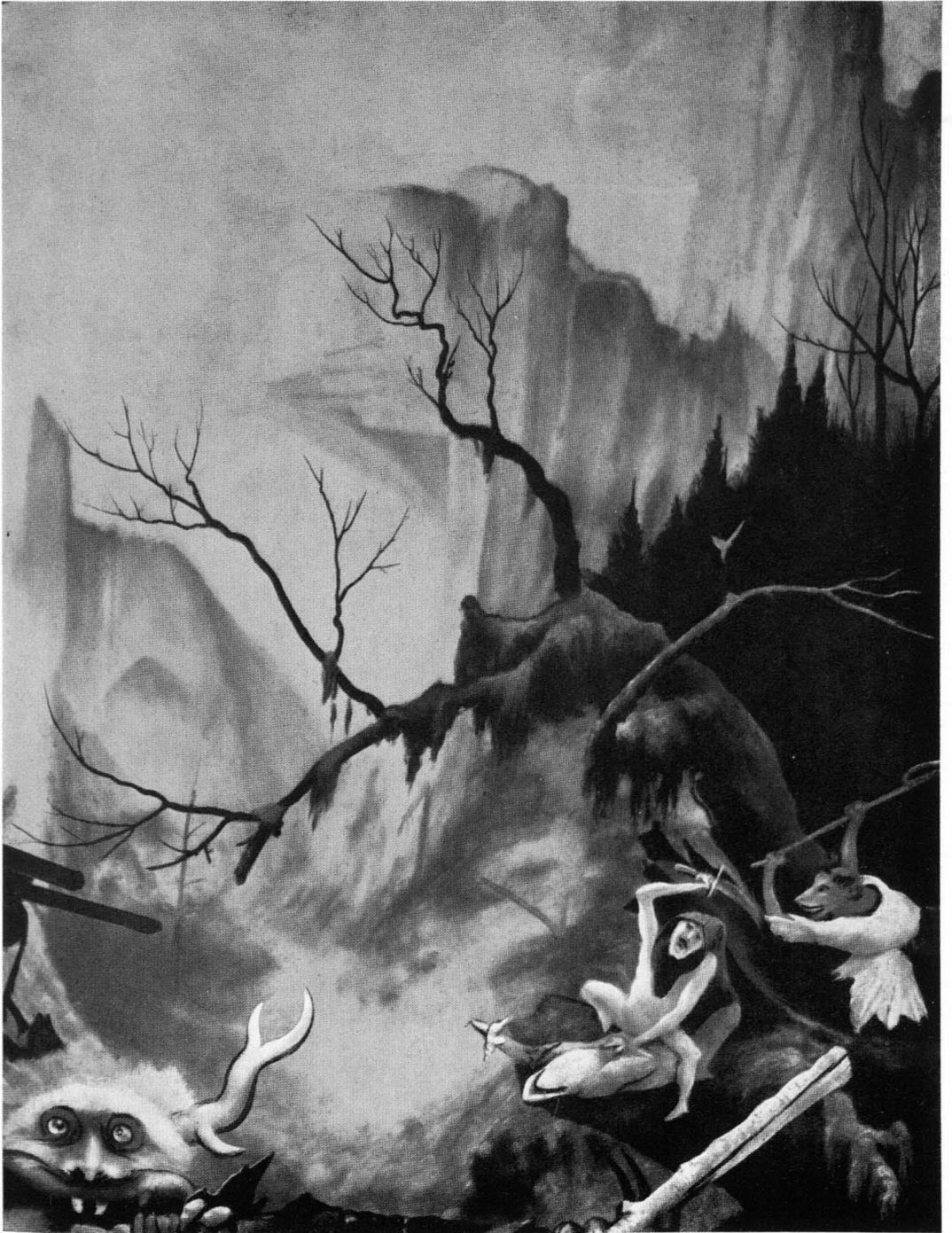


Abb. 3 Grünewald, Mathis Gothardt-Neithardt

Versuchung des hl. Antonius (Ausschnitt)



Abb. 4 Lucas Cranach d. Ä.

Christus am Kreuz (Ausschnitt)

Boden: Eine Bodenbildung im üblichen Sinne fehlt bei dem im physiologischen Sinne extrem „flachgründigen“ Standort. Infolge standortsentscheidenden Hohlraumreichtums des Grobblockschuttes beschränkt sich zunächst das Wurzelwachstum auf die allmählich sich an ebenen Stellen und Spalten anreichernde Rohhumusschicht, die schließlich Stärken von 20 bis 40 cm erreichen kann. Sie liegt dem Fels unmittelbar auf, wird in Spalten angereichert und kann dort über 1 m Mächtigkeit erreichen. Das stabile, hohlraumreiche und kaltauftdurchströmte Blockwerk ist frei von Feinerde, die nur in Klüften, Taschen und Kleinmulden sich allmählich anreichert und beginnende Bodenbildung ermöglicht. Intensiv sind die feuchtigkeitspeichernden Rohhumusdecken und die nachhaltig frischeren Spaltenböden durchwurzelt. Gründigkeit, Humusaufgabe und Bodenfeuchte variieren vom Mikrostandort abhängig sehr. Eindeutig herrschen extreme Bodenbedingungen vor.

Lokalklima (Abb. 5)

Extreme edaphische und lokalklimatische Verhältnisse bewirken offensichtlich, daß die lückige Fichten-Pionierbestockung auf dem Bergsturzgebiet nur langsam in Schluß kommt, in deren Schutz allmählich die Klimaxbaumarten Tanne und Buche konkurrenzkräftiger werden.

Um das Ausmaß des lokalklimatischen Einflusses auf die Besiedlungsgeschwindigkeit der Waldvegetation grob abschätzen zu können, wurde an einem wolkenlosen Strahlungstag mit leichtem Ostwind im Block-Fichtenwald Mühlhörndl/Sachranger Tal an verschiedenen Standorten der Tagesgang der Lufttemperatur gemessen (strahlungsgeschützte Hütten-Trockenthermometer, Meßhöhe 1 m; Meßhöhe Blockkaltluft 20 cm).

Station Erica/Salix: Meßhöhe 25 cm = gleiche relative Höhe; Mitteltemperatur 19,1° C (Tagesschwankung 14,0° C); Zentrum des Bergsturzgebietes, ausgesprochen grobblockig, nur zeitweise beschattet durch Einzelbäume; locker von 1—3 m hohen Weiden, Birken (*Juniperus nana*) bestanden; bei den Zwergsträuchern *Erica carnea* dominant, häufig von anstehenden Felsen durchbrochene Bodenvegetation; kesselartiger Kleinstandort.

Station Lärche: 17,7 (9,5)° C; noch offener Teil des Bergsturzgebietes mit lockerem Schirm einiger 10—20 m hoher Lärchen; im Unterwuchs etwas *Rhododendron chamaecistus* und *Rhododendron hirsutum* vergeilt.

Station Fichte: 17,9 (9,6)° C; zusammenwachsende, gut gestufte noch lückige Fichtengruppe (— 15 m) mit langsam ausfallenden beigemischten Birken und Ebereschen; reichlich *Vaccinium myrtillus*-Unterwuchs.

Station Eibe — Mehlbeere: 18,1 (9,8)° C; kleiner kopfartiger Blockstandort mit 10—15 m hoher geschlossener Bestockung aus Fichte, Tanne, Eibe, Mehlbeere, sowie Buche.

Station Fichten-Tannen-Buchenwald mit *Adenostyles glabra*: 18,1 (8,2)° C; wüchsiger (30—33 m) geschlossener, noch schwach gestufter Klimaxbestand in unmittelbarer Nachbarschaft des Block-Fichtenwaldes.

Station Blockkaltluft *Mnium*: 13,8 (2,6)° C; Felsspalte zwischen großen Blöcken mit austretender Blockkaltluft, die durch kaminartige Gänge sich zu einem

Temperaturgang am 8. Juli 1959

Meteorologische und Waldstationen

Standorte im Block-Fichten-Wald (970m, SW)

26

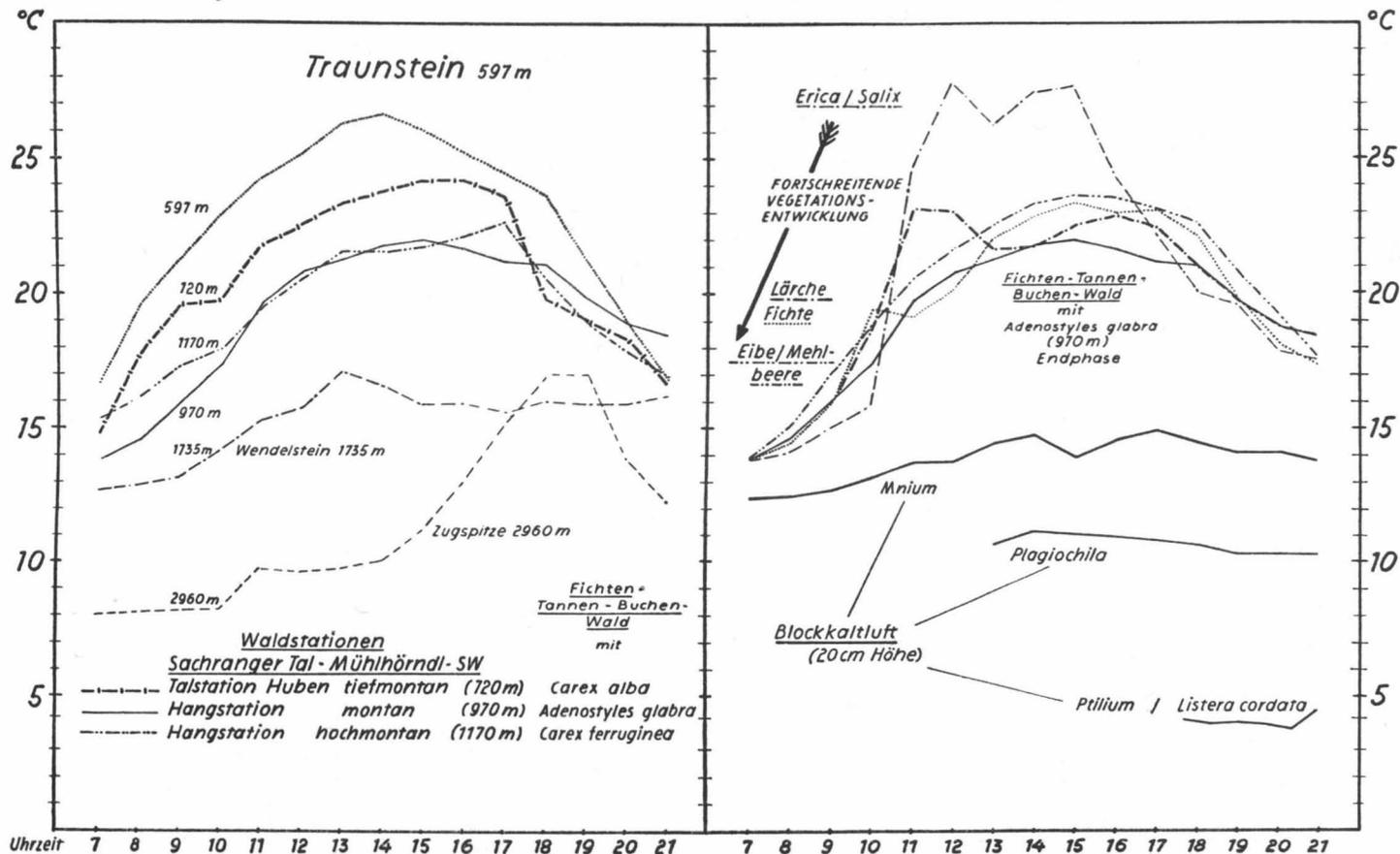


Abb. 5

großen Teil noch mit Außenluft mischt; gegen Mittag schwache Nebelbildung auf 50 bis 100 cm an der Austrittsstelle bei stoßweise stärkerem Luftausstoß.

Station Blockkaltluft *Plagiochila*: ca. 10° C, geringe Schwankung; schmales längliches Loch mit geringem Einfluß von Außenluft.

Station Blockkaltluft *Ptilium/Listera cordata*: ca. 5° C; erst ziemlich spät aufgefallenes kopfgroßes Loch in der Bodenvegetation mit starkem Kaltluftzug aus kaminartiger Spalte gegen Spätnachmittag; Fichtenwaldarten zungenförmig an die Zone des intensiveren Kaltlufteinflusses beschränkt.

In den offenen Teilen des Block-Fichtenwaldes wurden die höchsten Temperaturen gemessen und die größten Temperaturschwankungen während des Tages festgestellt. Mit fortschreitender Vegetationsentwicklung und zunehmendem Bestandesschluß werden Temperaturextreme abgedämpft. In geschlossenen Gruppen geringer Bestandeshöhe ist während des Tages die Temperatur deutlich höher als in der wüchsigen Endphase der Klimaxgesellschaft, da sich auch in den unteren Bestandesschichten noch der Wärmeumtausch im niedrigen Kronenraum bemerkbar macht.

Auch innerhalb geschlossener Teile des Block-Fichtenwaldes ergeben sich für die Bodenvegetation am Rande von Spalten und unterhalb von hohlraumreichen Blockverklüftungen stark abweichende mikroklimatische Verhältnisse. Bei außerordentlich geringen täglichen Temperaturschwankungen wurden Mittelwerte zwischen 10—15° C festgestellt. In abflußlosen Trichtern und Mulden war während des Tages ein deutlicher Kaltluftsee mit 5—10° C Temperaturdifferenz zur Außenluft festzustellen.

Am Standort von *Ptilium/Listera cordata* war die ausströmende Kaltluft ungewöhnlich niedrig temperiert, ohne die an heißen Tagen *Listera cordata* an dem exponierten südwestseitigen Standort nicht konkurrenzfähig wäre. Die nachmittägliche Temperatur von rund 5° C, die während des stärksten Ausströmens zur Zeit der unmittelbaren Einstrahlung festgestellt wurde, entspricht in etwa dem Jahresmittel der Lufttemperatur für diese Höhenlage, die auch mit der Bodentemperatur mehr oder minder übereinstimmt. Eine geringe Erniedrigung (um etwa 1° C) ist vermutlich dadurch bedingt, daß während der Schneeschmelze reichlich Wasser in die Blockklüfte eindringt, wieder gefriert und beim langsamen Schmelzen im Frühjahr und Sommer die Bodenluft auffällig unterkühlt. Die Arten der Blockkaltluft-Stationen zeigen sehr deutlich den lokalklimatisch bedingten zunehmend subalpinen Kleinstandort an. An Tagen ohne stärkere Einstrahlung strömt spürbar weniger Kaltluft aus.

Die Standorte im Block-Fichtenwald sind lokalklimatisch sehr differenziert. Erst im geschlossenen wüchsigen Klimaxbestand herrschen ausgeglichene, für die Höhenstufe typische klimatische Verhältnisse.

Extremes Lokalklima an heißen Strahlungstagen beeinflußt also deutlich die Vegetationsentwicklung. Da in dem Blockstandort eine Bodenbildung im strengen Sinne fehlt, Wurzeln der Waldbäume und Bodenvegetation nahezu nur — von Spalten abgesehen — auf die feuchtigkeitspeichernden mehr oder minder starken Rohhumusdecken angewiesen sind, diese aber unter dem Einfluß einer ausgeprägten Eiskellerluft stehen, ist neben dem extremen Wasserhaushalt auch die unterkühlte Bodenluft für die nur langsame Bewaldung der Blockstandorte maßgebend.

Die erhebliche lokalklimatische Amplitude im Block-Fichtenwald wird besonders auffällig, wenn man zum Vergleich weitere Stationen heranzieht: Traunstein 19,3 (10,0)⁰ C; tiefmontaner Waldstandort 17,9 (9,4)⁰ C; hochmontaner Waldstandort 17,8 (7,3)⁰ C; Wendelstein 15,4 (4,4)⁰ C; Zugspitze 10,6 (9,0)⁰ C, nachmittägliche Temperaturbegünstigung durch aufsteigende Warmluft aus den südwestseitigen Steilwänden unterhalb der Station. Im Block-Fichtenwald in 1000 m Höhe sind offene Standorte bei größerer Temperaturschwankung teilweise wärmer als der submontane Talstandort. An Strahlungstagen sind aber gleichzeitig Mikrostandorte nicht nur deutlich kühler als der hochsubalpine Wendelstein, sondern noch kälter als der alpin/nivale Zugspitzgipfel. Für *Listera cordata* herrscht also zur Zeit der stärksten nachmittäglichen Einstrahlung ein wahrhaft arktisches Klima an ihrem Sonderstandort.

An bedeckten, windigen Tagen verwischen sich die Besonderheiten im Lokalklima weitgehend. Der Niveaueffekt der Temperaturabnahme ist dann entscheidend für die thermische Differenzierung der Standorte.

Waldbau

Die gering verbreitete Gesellschaft ist waldbaulich interessant durch die differenzierte Behandlungsweise, der die einzelnen Entwicklungsphasen bedürfen. In der initialen strauchreichen Phase sind die Lichtbaumarten und insbesondere die Sträucher (Mehlbeere) helfend zu unterstützen. Schaffung einer bodendeckenden Strauch- und Baumschicht sowie Streuproduktion zur Beschleunigung der Bodenentwicklung stehen an erster Stelle. In der Übergangsphase verdienen Lärche und zunehmend Fichte Beachtung, wobei dann unter- und mittelschichtige Tannen und Buchen bodenökologische Aufgaben übernehmen sollen. Innerhalb der Gesellschaft ist die Leistungsfähigkeit sehr verschieden. Nur stammweise Nutzung ist angebracht.

Literatur: K u o c h 1954, *Asplenio-Piceetum*.

Bergsturzgebiet Berchtesgaden/Farrenleitenwald (Abb. 6)

Im Naturschutzgebiet um den Königssee befindet sich in 1300—1450 m Höhe ein sehr ausgedehntes Bergsturzgelände an der Nordseite der Farrenleitenwand zwischen Jenner und Gotzen. Es ist leicht erreichbar, wenn man von der Königsbach-Alm zur Königstal-Alm gehend sich im ebenen Maisanger beim „Betstein“ nordwärts wendet.

Das Bergsturzgebiet ist ein Musterbeispiel für eine topographische Serie von Pflanzengesellschaften und Böden auf Felsschutthalde in schattiger hochmontaner Lage der Berchtesgadener Kalkalpen.

Entscheidende Standortsfaktoren (vgl. *Bach* 1950): Zunehmende Entfernung von der Felswand bedingt zunehmende Fraktionierung der Felsblöcke durch Schüttung (zunehmende Skelettgröße, abnehmender Feinerdegehalt). Geologisch bedingt spielt durch die Steilstellung der bankigen Schichten des Dachsteinkalkes die abnehmende oberflächliche Materialbewegung keine Rolle mehr, da die Schuttnachlieferung seit dem wohl tektonisch verursachten Bergsturz nur gering war. Erst außerhalb des Bergsturzgebietes stellt sich auf den ungegliederten Hängen ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Skelettanteil und Feinerdegehalt her.

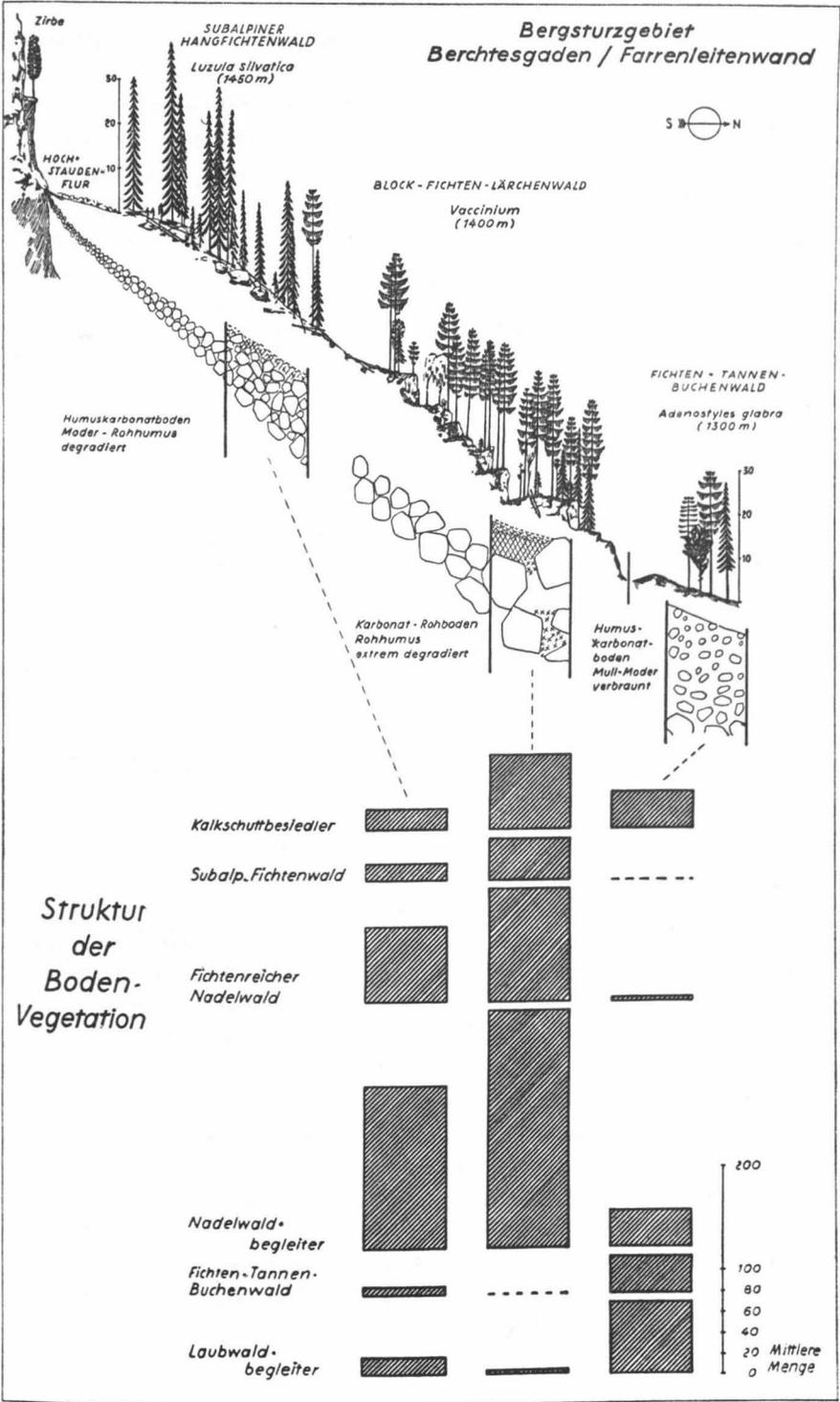


Abb. 6

Gesellschaften

Felswandbesiedlung: Neben den üblichen Felsspaltengesellschaften fallen einige Zirben auf, die hier in niedriger Lage (1500—1600 m) auf schmalen, ebenen Felsbändern mit Humusanhäufung stocken. Durch Dauerschatten ist das Lokalklima betont kühl. Die nächsten Zirben-Relikte stehen im Ruck-Karl unter dem Schneibstein.

Hochstaudenflur: Auf dem frischen bis sehr feuchten, feinerdearmen (-haltigen), mittel- bis feinskelettigen, gering entwickelten Humuskarbonatboden zwischen Felswand und Wald ist die Hochstaudenflur mit einzelnen Grünerlen typisch entwickelt. Das Lokalklima ist kühl-feucht durch übermäßige Beschattung, Kaltlufteinfluß und ausgesprochen lange Schneelage. Häufigste Arten: *Adenostyles alliariae*, *Doronicum austriacum*, *Crepis paludosa*, *Streptopus amplexifolius*, *Tozzia alpina*, *Saxifraga rotundifolia*, *Peucedanum ostruthium*, *Chaerophyllum villarsii*.

Subalpiner Hang-Fichtenwald mit *Luzula silvatica*: Ein wüchsiger Spitzfichtenbestand (typisches Schlußwaldgefüge) mit einzelnen, meist eingeklemmten Lärchen (liegende Stämme weisen auf einen früher höheren Lärchenanteil hin) stockt im oberen Teil des Bergsturzgebietes auf dem frischen, feinerdearmen, grobskelettig bis kleinblockigen, mäßig entwickelten Humuskarbonatboden, der mehr oder minder stark degradiert ist (Moder—Rohhumus). Im Aufbau, in der Entwicklung und in der Bodenvegetation besteht große Ähnlichkeit zum Naturwaldrest im Wasserkar des Blühnbachtales (Mayer, 1957). Nadelwaldbegleiter dominieren: *Luzula silvatica*, *Oxalis acetosella*, *Hieracium murorum*, *Hylocomium splendens*. Arten fichtenreicher Nadelwälder (*Vaccinium myrtillus*, *Homogyne alpina*) und des Fichtenwaldes (*Listera cordata*, *Pyrola uniflora*, *Lycopodium annotinum*) sind ebenfalls nicht selten. Von den Arten des Fichten-Tannen-Buchenwaldes ist nur noch *Prenanthes purpurea* wenig stet. Kalkschuttbesiedler sind auf da und dort anstehende Felsen beschränkt (*Asplenium*- und *Cystopteris*-Arten, *Adenostyles glabra*).

Block-Fichten-Lärchenwald: Im mittleren bis unteren Teil des Bergsturzgebietes stockt auf dem extrem degradierten (Rohhumus), grobblockigen, feinerdearmen, hohlraumreichen und kaltluftdurchströmten Karbonat-Rohboden ein lückiger, mäßig wüchsiger Lärchen-Pionierbestand mit reichlich Ebereschen, Birken und Weiden. Einzelne Fichten sind im Schutz der Lärchen aufgekommen und unterwachsen sie an weniger extremen Standorten. Die Fichten sind überwiegend in der Unterschicht, zum geringen Teil in der Mittelschicht und nur ausnahmsweise in der Oberschicht zu finden. Der Übergang von der Lärchen-Pionierbestockung zum Fichten-Klimaxwald ist somit eingeleitet. In der moosreichen Zwergstrauchvegetation sind die Nadelwaldarten optimal entwickelt (*Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, auch *Rhododendron hirsutum*, *Lycopodium annotinum*, *Plagiochila asplenioides*, *Lycopodium annotinum*, *Listera cordata*, *Ptilium crista-castrensis*, *Pleurozium schreberi*). Felsspaltenspezialisten finden zahlreiche Standorte im unregelmäßig anstehenden Kalkgestein, da nur auf mehr ebenen Stellen sich bisher eine zusammenhängende Rohhumusdecke gebildet hat. (*Asplenium viride*, *Cystopteris*, *Dryopteris robertiana*, *Valeriana tripteris et montana*, *Polystichum lonchitis*).

Initiale Besiedlungsphase mit Latsche: Im unteren besonders grobblockigen Teil des Bergsturzgebietes ist die Lärchenbestockung ausgesprochen räumig. Nur wenig vitale Latschen mischen sich fleckenweise mit Weiden, Birken, Ebereschen und einzelnen Bergahornen und Sträuchern, wie z. B. *Juniperus nana*, *Sorbus chamaemespilus* und *Lonicera nigra et coerulea*. Neben *Rhododendron hirsutum* ist *Rhododendron ferrugineum* (weit entfernt vom heutigen zusammenhängenden Areal im Steinernen Meer) reliktsch zu finden. Ferner bemerkenswert sind neben *Vaccinium Rhodothamnus chamaecistus*, *Calluna vulgaris*, *Gentiana pannonica*, *Erica carnea* und *Rubus saxatilis*; neben Kalkschuttzeigern auf kleinlokalen Südseiten des ungemein kupierten Geländes auch *Sesleria coerulea*.

Fichten-Tannen-Buchenwald mit *Adenostyles glabra*: In den ausgeglichenen Hanglagen außerhalb des Bergsturzgebietes kommt auf tiefgründigen, skelettig-lehmigen, schwach verbrauchten Humuskarbonatböden eine hochmontane Ausbildung des Fichten-Tannen-Buchenwaldes vor. Nadelwaldarten spielen keine Rolle mehr. Weniger extreme Kalkschuttbesiedler, wie *Adenostyles glabra*, *Valeriana tripteris et montana* sind reichlich vorhanden, während Laubwaldarten (*Prenanthes purpurea*, *Mercurialis perennis*, *Dentaria enneaphyllos*, *Daphne*, *Lamium galeobdolon*, *Aposeris foetida*), wennn auch verarmt, der Bodenvegetation das Gepräge geben. Die Nähe der Arealgrenze des Fichten-Tannen-Buchenwaldes äußert sich auch darin, daß Tanne, Buche und Bergahorn nur sporadisch und wenig wüchsig in das Bergsturzgelände eindringen.

Gesellschaftsentwicklung

Auf dem grobblockigen Rohboden haben sich noch Reste einer früher ausgedehnteren initialen Latschenbestockung erhalten, insbesondere auf den Spitzen und Rücken der bis haushohen Blöcke. Runsen und schluchtige Kleinstandorte zeigen wenig vitale Grünerlen-Besiedlung, die bei zunehmendem Bestandesschluß der Lärchen-Pionierbestockung rasch zurückgeht. Lichtbaumarten dominieren im tieferen Teil des Bergsturzgebietes. Besonders unter den langkronigen Lärchen auf ebenen Kleinstandorten häuft sich die Bestandesstreu und geht die Rohhumusbildung rasch vor sich. Es kommen Zwergsträucher (*Vaccinium*) vital auf, in deren Schutz sich bald Fichten einstellen, die die Lärchen regelrecht zu unterwachsen beginnen. Auf dem fein- bis mittelskelettigen Humuskarbonatboden des oberen Teiles ist im gleichen Zeitraum die Entwicklung von der Lärchen-Pionierbestockung zum Fichten-Schlußwaldgefüge nahezu abgeschlossen. Im mittleren Teil des Bergsturzes sind alle Übergangsphasen zu beobachten, in der die Lärche von der nachdrängenden Fichte sehr stark ausgeschaltet wird und wo reichlich abgestorbene Stämme (überwiegend Lärche und Birke) von abgelaufenen Entwicklungsphasen sprechen. Lokal wird durch Windwürfe, wobei durch die flachen Wurzelteller gleichzeitig der „Boden“ vernichtet wird, die Entwicklung regressiv wieder auf ein Pionierstadium zurückgeführt. Aus der Ausdehnung und dem Charakter der Kalkschuttbesiedlung kann ebenfalls gut die Entwicklungsphase der Wiederbestockung gesehen werden, da die primären Pioniere der Vegetation mit zunehmender Entwicklung nach Menge und charakteristischen Arten abnehmen.

Die Vegetationsentwicklung im Bergsturzgebiet erfolgt also nicht einheitlich. Edaphisch bedingte Unterschiede ergeben sich hinsichtlich Geschwindigkeit und Charakter der einzelnen Entwicklungsphasen.

Die verschiedenen Besiedlungsphasen eines tiefsubalpinen Bergsturzes können sehr gut im Naturschutzgebiet Wiegenwald (Stubachtal/Hohe Tauern) beim Teufelsmühl-Lärchach studiert werden. Die Lärchen-Pionierbestockung hat die optimale Entwicklung bereits hinter sich (Abb. 7a). Sie ist aufgelockert durch Ausfall wenig vitaler Bäume. In dem offenen lokalklimatisch extremen Bestand sind neben Fichte vor allem Zirben — besonders häufig in unmittelbarem Kronenbereich der Lärche — aufgekommen. In der Fichten-Lärchen-Übergangsphase (Abb. 7b) sind nur mehr vorwüchsige Lärchen vital. Die Fichte bedrängt nun ihrerseits die Zirbe, deren Nachwuchs immer spärlicher wird in dem sich schließenden Bestandsgefüge. In der Fichten-Schlußwald-Phase (Abb. 7c) dominiert Fichte, während Zirbe als Halbschattbaumart, obwohl deutlich überwachsen, noch länger konkurrenzfähig bleibt als die Lärche, die von der Fichte im Höhenwachstum übertroffen wird.

Schattseitig gelegene tiefmontane Bergstürze kleineren Umfangs sind im Bluntau-Tal/Berchtesgadener Kalkalpen zu finden. Den oberen mittelskelettigen Teil der Schutthalde besiedelt ein Bergahornwald mit *Phyllitis-Lunaria*; im unteren grobblockigen Teil ist wenig vital der Block-Fichtenwald entwickelt. Der Aufbau ist nicht einheitlich, da die Fichten auf den Blöcken stocken und die runsigen und schluchtigen Kleinstandorte bereits vital von Edellaubbäumen eingenommen werden.

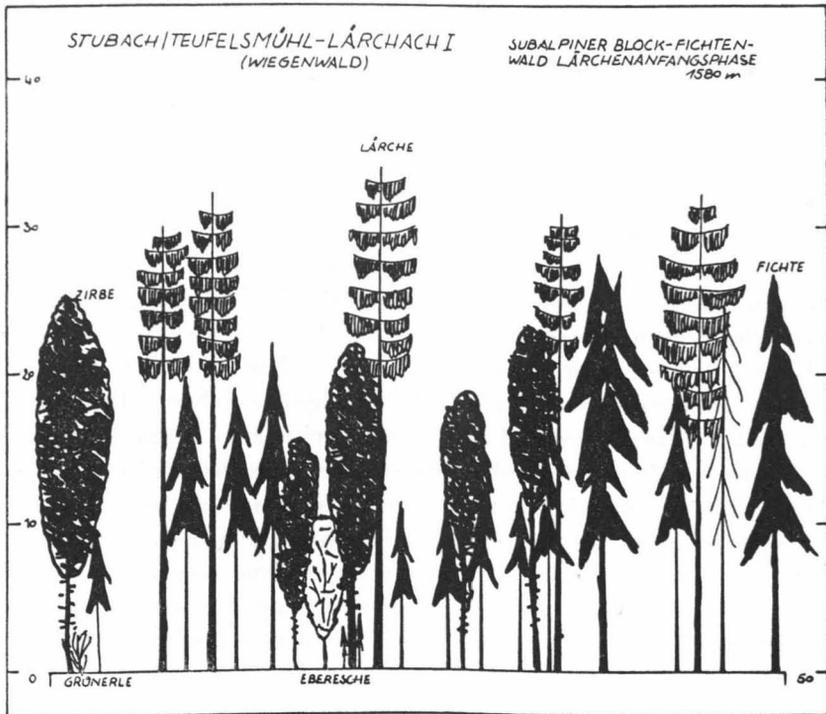


Abb. 7a

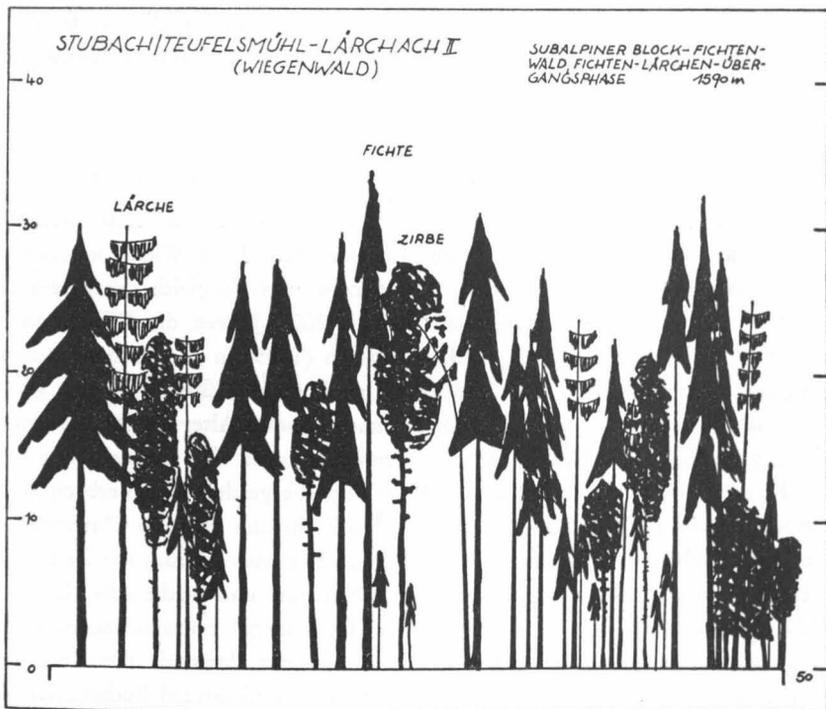


Abb. 7b

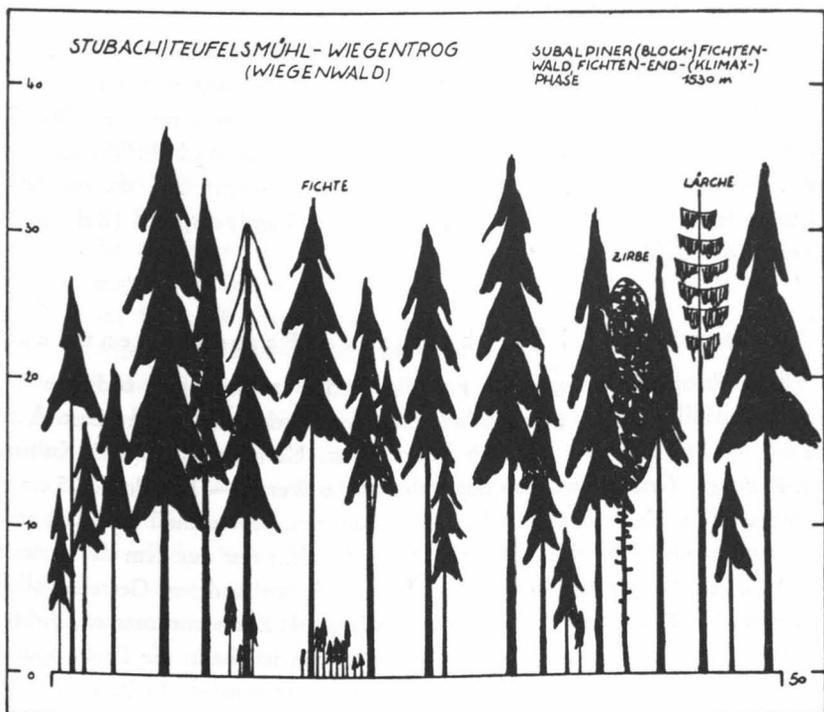


Abb. 7c

Bergstürze auf Sonnseiten werden in höheren Lagen von Latsche, in tieferen von Waldfohre initial besiedelt, wobei die Entwicklung zu fichten- und buchenreichen Gesellschaften sehr langsam vor sich geht.

Alter des Bergsturzes Berchtesgaden/Farrenleitenwand

Durch vegetationskundliche Hinweise kann das Alter eines Bergsturzes nur grob eingeschätzt werden. Wenn man den Stand der Wiederbewaldung von historisch bezeugten spätmittelalterlichen Bergstürzen zum Vergleich heranzieht (*Labnsteiner* 1956), dann muß vor mindestens 1000 bis 2000 Jahren die Wiederbewaldung begonnen haben, denn die bei dem großen Erdbeben (1495) in den Hohen Tauern ausgelösten Bergstürze im Felber- und Stubachtal sind zum größten Teil erst von einer dichten Latschenbestockung überzogen. Für ein noch höheres Alter spricht das reliktsiche Vorkommen von Zirbe und *Rhododendron ferrugineum* an der Farrenleitenwand. Im hinteren Hagengebirge und im Steinernen Meer liegt die geschlossene Verbreitung heute ausgesprochen hochsubalpin. Da die Zirbe und mit ihr die typische Unterwuchsvegetation erst im Subboreal (Abschnitte der Waldgeschichte nach *Firbas*) zur Zeit der optimalen Entfaltung der montanen Mischwälder mit Tanne und Buche (die damals rund 200—300 m höher reichten), entscheidend Areal im heutigen hochmontanen/subalpinen Übergangsbereich (um 1400 m) verloren haben, könnte demnach der Bergsturz zu Beginn der späten Wärmezeit (mitteleuropäische Eichenmischwald-Buchenzeit) erfolgt sein, also vor ungefähr 4000 Jahren.

Eine genauere Schätzung ist durch pollenanalytische Untersuchungen möglich, da sich in den zum Teil sehr mächtigen Rohhumusdecken auf ebenen Flächen und in Spalten Pollen gut erhalten. Durch den Vergleich von rezenten Oberflächenproben mit Untergrundproben kann ziemlich genau der waldgeschichtliche Zeitabschnitt bestimmt werden, in welchem die Rohhumusbildung eingesetzt hat, da aus den montanen Lagen der Chiemgauer Alpen ein vollständiges Vergleichsprofil (Reit im Winkel/Winklmoos) zur Verfügung steht.

Rohhumusprofil Berchtesgaden/Farrenleitenwand

Die Oberflächenprobe belegt sehr gut die jetzige anthropogen bedingte Fichten-Fohrenzeit. Auffällig ist das geringe Auftreten der Lärche, die an der Bestockung der unmittelbaren Umgebung zu 0,3—0,5 beteiligt ist. Getreidepollen und Kulturzeiger (*Rumex*, *Plantago*, *Urtica*) erreichen durchschnittliche Werte. — Die Probe 25 cm wurde im Kronenbereich einer tiefbeasteten Lärche entnommen. Sehr schnell muß sich an dieser Stelle die Rohhumusdecke gebildet haben. Dies geht nicht nur aus dem Zersetzungsgrad der Lärchennadeln hervor, sondern auch aus den noch vorhandenen Getreidepollen und Kulturzeigern. Da Tanne und Buche etwas reichlicher als heute vorkommen, Fichte nicht mehr so stark verbreitet und Lärche häufiger vertreten ist, kann die Probe spätmittelalterlich (Zeit der stärksten Rodungstätigkeit) eingestuft werden. Es ist durchaus mög-

		0 cm	25 cm	30 cm	60 cm
Baumpollen	<i>Larix</i> (Lärche)	3.0	10.0	7.9	5.9
	<i>Picea</i> (Fichte)	62.2	44.5	27.1	26.7
	<i>Abies</i> (Tanne)	2.0	5.6	7.9	11.1
	<i>Fagus</i> (Buche)	3.4	5.6	20.7	17.0
	<i>Pinus</i> (Föhre)	17.4	14.4	8.6	8.9
	<i>Betula</i> (Birke)	4.8	3.3	3.6	1.5
	<i>Salix</i> (Weide)	2.4	—	0.7	0.7
	<i>Acer</i> (Ahorn)	—	1.0	0.7	1.5
	<i>Alnus</i> (Erle)	4.8	15.6	22.8	26.7
Summe der Baumpollen in %		100.0	100.0	100.0	100.0
Nichtbaumpollen	<i>Corylus</i> (Hasel)	1.5	2.2	2.9	4.4
	<i>Gramineae</i> (Gräser)	9.7	3.3	5.0	8.9
	<i>Cerealia</i> (Getreide)	2.9	1.1	—	—
	<i>Cyperaceae</i> (Sauergräser)	1.5	—	—	1.5
	<i>Ericales</i> (Zwergsträucher)	4.4	5.6	1.4	0.7
	<i>Filicinae</i> (Farne)	45.5	78.0	26.5	69.5
	Kulturzeiger	5.3	5.6	—	—

lich, daß vor rund 300 oder 400 Jahren auch im Bergsturzgebiet Schlägerungen durchgeführt wurden. Im Gegensatz zu südlich exponierten Block-Fichtenwäldern regeneriert sich die Bestockung wieder sehr schnell, da die Bodenentwicklung (Rohhumusdecke) in dem plenterartigen Bestandsgefüge relativ wenig beeinflußt wird. — Auf einer flachen Felsplatte mit einer trockenen, niedrig wüchsigen, flechtigen Zwergstrauchdecke (*Vaccinium vitis-idaea*, *Cladonia*-Arten) wurde die Probe 30 cm entnommen, die wesentlich älter als die vorhergehende ist, da die Fichtenwerte sehr abgenommen haben, die Buche maximal vorkommt und auch die Tanne stärker in Erscheinung tritt. Diese „buchenzeitliche“ Probe ist etwa 2000 Jahre alt. — Am Grunde einer Spalte wurde die Probe 60 cm entnommen, in der die Fichte die geringsten Werte erreicht und die Buche gegenüber der stärker aufkommenden Tanne an Boden verliert. Nach dem Vergleich mit dem Diagramm Reit im Winkl/Winklmoos ist die Probe in die Späte Wärmezeit (Subboreal) einzustufen (Alter etwa 3000—4000 Jahre). Wenn man außerdem berücksichtigt, daß anfänglich die Besiedlung der Bergstürze sehr langsam vor sich geht, stärkere Humusproduktion erst bei einer gewissen Geschlossenheit der Vegetationsdecke zu beobachten ist, kommt man zu dem Schluß, daß der Bergsturz im älteren Subboreal bis jüngeren Atlantikum (jüngere Eichenmischwaldzeit) erfolgt sein muß. Damit käme man auf ein Alter von etwa 4000—5000 Jahren.

Vegetationskundliche Hinweise und pollenanalytische Untersuchungen kommen zu einer ähnlichen Zeitstellung. Eine Überprüfung ist möglich durch die C^{14} -Datierung. Die Radiocarbon-Datierung der Probe 60 cm wird dankenswerterweise vom C^{14} -Labor des II. Physikalischen Instituts der Universität Heidelberg (Dr. K. O. Münnich) durchgeführt. Nach dem Gesetz des radioaktiven Zerfalls sinkt der normale

C¹⁴-Gehalt lebender organischer Substanz nach Aufhören der Lebenstätigkeit und des Kohlenstoffumtausches mit der Zeit ab (M ü n n i c h 1958). Nach 18 500 Jahren sind noch 10% der ursprünglichen Menge vorhanden, nach 37 000 Jahren nur noch 1% und so fort. Größte Reichweite etwa 30 000 Jahre. Statistische Streuung bei einem Alter von etwa 5000 Jahren: ± 100 Jahre mittlerer Fehler (in 60 v. H. Fällen weicht das gemessene Alter vom wahren Alter um weniger als 100 Jahre ab und nur in 5 v. H. Fällen um mehr als 200 Jahre).

Die Radiocarbon-Bestimmung der Probe 60 cm ist noch nicht abgeschlossen *).

Bergstürze mit ähnlicher vegetationskundlicher Entwicklungsphase sind in den Berchtesgadener Kalkalpen (Zauberwald Ramsau/Hintersee, Scharitzkehl, Barmstein, Unterlahner, Mittlerer Hirschenlauf) aber auch in den Kitzbüheler Alpen (Fieberbrunn-Schwarzachtal) und in den Hohen Tauern (Wiegenwald/Lärchach) nicht selten. Pollenanalytisch kommt man beim Bergsturzgebiet Teufelsmühl/Lärchach des Wiegenwaldes auf ein ähnliches Alter wie beim Bestand Berchtesgaden/Farrenleitenwand. Es ist durchaus möglich, daß ein gewaltiges Erdbeben wie im Jahre 1495 vor 4000 bis 5000 Jahren in diesem Teil der Ostalpen eine Reihe mächtiger Bergstürze auslöste.

Durch die weitgehende Entwaldung des Bergsturzgebietes zwischen Königssee und Obersee gibt es keine vegetationskundlichen Anhaltspunkte für das Alter. Es ist aber nach Vergleich mit den untersuchten Gebieten unwahrscheinlich, daß der Bergsturz erst im Jahre 1172 niedergegangen ist, wie S c h e r z e r (1927) vermutet, wenngleich auf der anderen Seite die Entstehung des Hintersees im Felbertal durch den großen Bergsturz vom Jahre 1495 bezeugt ist. Durch pollenanalytische Untersuchungen im Zusammenhang mit C¹⁴-Datierungen könnte bei Schaffung geeigneter Aufschlüsse geklärt werden, ob der Obersee seine Entstehung einem Bergsturz verdankt oder ob in erster Linie glaziale Kräfte wirksam waren.

Abschließend darf man wohl feststellen, daß M ä r c h e n w ä l d e r des Naturfreundes mit Recht diese Bezeichnung tragen, da sie selbst für den Wissenschaftler Überraschungen bereithalten. Auch für ihn geht bei der nüchternen Untersuchung der Zauber dieser urwüchsigen Wälder nicht verloren. Im Gegenteil — das Eindringen in einige Probleme bestärkt die Ahnung, daß das Geheimnisvolle ohne Ende ist.

*) Bei einem geschätzten Alter der Probe 60 cm von rund 3000 Jahren entsprechend der pollenanalytischen Einstufung in das ältere Subarantikum bis Subboreal ergab die C-14-Datierung nur ein Alter von 1080 ± 55 Jahren. Woher erklärt sich diese Differenz? Bezüglich der Zuverlässigkeit der C-14-Datierung darf man einigermaßen optimistisch sein. Von den klassischen Materialien der C-14-Altersbestimmung wie Holz und Holzkohle abgesehen besteht nun bei lockeren Substanzen die Gefahr des Eindringens organischer Schwemmstoffe aus den darüberliegenden Schichten, wodurch das Alter zu gering erscheint. Bei kompakten Hochmoortorfen ist die Gefahr der Infiltration natürlich nicht so groß wie bei lockerem Rohhumus. Die lang andauernde Durchwurzelung selbst mächtiger Rohhumusdecken scheint aber das Ergebnis wesentlich zu verfälschen. Durch das Absterben von Wurzeln wird sekundär die Probe mit jüngerem Material von höherem C-14-Gehalt angereichert, während die ursprünglich eingelagerten Pollen nur durch Infiltration beeinflusst werden. Die pollenanalytische Zeitstellung dürfte deshalb dem tatsächlichen Alter näherkommen. Zu diesem Fragenkomplex sind weitere systematische Untersuchungen nötig.

Literatur

- Aichinger, E., 1951: Lehrwanderungen in das Bergsturzgebiet der Schütt am Südfuß der Villacher Alp. *Angewandte Pflanzensoziologie*, Wien.
- 1958: Vom Kampfe des Waldes und der Verbreitung alpiner Pflanzen. *Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere*.
- Bach, R., 1950: Die Standorte jurassischer Buchenwaldgesellschaften mit besonderer Berücksichtigung der Böden. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*
- Gams, H., 1940—42: Pflanzengesellschaften der Alpen. I. Heiden. II. Die Vegetation der Felsen. III. Die Besiedlung des Felsschuttes. *Jahrbücher des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere*.
- Köstler, J. N., 1941: Offenbarung des Waldes. Ein Beitrag zur Frage der künstlerischen Gestaltung deutschen Naturerlebens. München.
- 1950: Die Bewaldung des Berchtesgadener Landes. *Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere*.
- 1960: Wälder der Alpen, Bäume der Berge. *Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere*.
- Kuoch, R., 1954: Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weißtanne. *Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw.*
- Lahnsteiner, J., 1956: Oberpinzgau von Krimml bis Kaprun. Hollersbach, Salzburg.
- Mayer, H., 1957: An der Kontaktzone des Lärchen- und Fichtenwaldes in einem Urwaldrest der Berchtesgadener Kalkalpen. *Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere*.
- Waldgesellschaften der Chiemgauer Alpen. Manuskript.
- 1959: Waldgesellschaften der Berchtesgadener Kalkalpen. *Mitt. aus der Staatsforstverwaltung Bayerns*.
- 1959: Veränderungen von Waldgesellschaften im Kontinentalitätsgefälle von den Chiemgauer Alpen zu den Hohen Tauern/Zillertaler Alpen. Vortrag im Geobotanischen Kolloquium der ETH Zürich.
- 1961: Gesellschaftsanschluß der Lärche und Grundlagen ihrer natürlichen Verbreitung in den Ostalpen. *Angewandte Pflanzensoziologie*. Heft XVII.
- Pechmann, H. v., 1959: Die Schaffung von Waldschutzgebieten im Alpenraum als vordringliche Naturschutzaufgabe. *Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere*.
- Podhorsky, J., 1957: Die Zirbe in den Salzburger Hohen Tauern. *Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere*.
- Rohmeder, E., 1941: Die Zirbelkiefer als Hochgebirgsbaum. *Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere*.
- Scherzer, H., 1927: Geologisch-botanische Wanderungen durch die Alpen. I. Band: Das Berchtesgadener Land. München.
- Zöttl, H., 1951: Die Vegetationsentwicklung auf Felsschutt in der alpinen und subalpinen Stufe des Wettersteingebirges. *Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere*.

Die Gstettneralm — der mitteleuropäische „Kältepol“

Von *Erna Mohr*, Hamburg

In der Nähe der kleinen sibirischen Stadt Werchojansk hat man Kältegrade bis 70° C gemessen; im Monat Januar liegt dort die Durchschnittstemperatur um -50° C. Man hielt bis vor wenigen Jahren Werchojansk für den „Kältepol“ der Erde.

Seit 1933 gibt es in der ostsibirischen Stadt Oimyakon eine meteorologische Station, die feststellte, daß dort die Temperaturen durchweg bis zu 7° niedriger sind als bei Werchojansk. Man maß bis zu 78° C unter dem Gefrierpunkt.

Noch tiefere Temperaturen, bis zu $-88,3^{\circ}$ C, wurden während des geophysikalischen Jahres auf der sowjetischen Antarktisstation Wostok festgestellt. Doch handelt es sich hierbei um Höhenstationen in 3700 m Meereshöhe, deren dünnere Luft ihre Konduktivität herabsetzt.

Wenig bekannt ist, daß wir auch in Mitteleuropa ein Fleckchen Erde haben, an dem durch geeichte Minimumthermometer in mehreren Jahren Werte von -50° C und mehr festgestellt wurden. Dieser „mitteleuropäische Kältepol“ liegt in nur etwa 1270 m Seehöhe im Gstettnerboden, einer weiten Doline oberhalb des Lechnergrabens im Dachsteinkalk des Dürrnsteingebietes südsüdöstlich von Lunz am See in Niederösterreich.

Der Gstettnerboden, auch Gstettneralm genannt, liegt in einem allseitig umschlossenen Becken, das im Ganzen etwa 150 m tief eingesenkt ist in das nördlich vom Dürrnsteingipfel hinziehende Plateau. Auf diesem Plateau sind zahlreiche Dolinen sowie eine Anzahl Tümpel verschiedener Größe. Die Gstettneralm ist die größte dieser Dolinen, ihr Boden vom Lechnergraben nur durch eine etwa 40 m hohe Barre geschieden. An anderen Stellen steigt die Dolinenwand bis etwa 100 bzw. 150 m an.

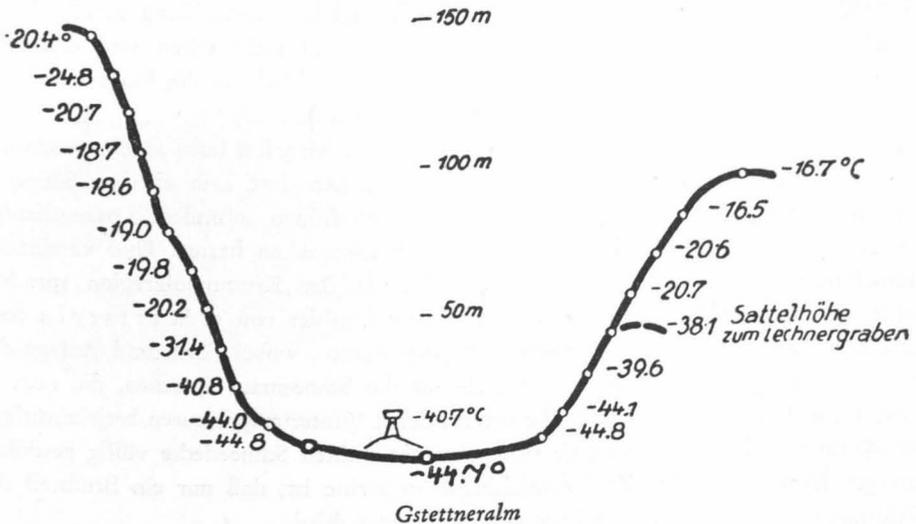
Der Almboden zeichnet sich aus durch Armut an Tieren und Dürftigkeit des Pflanzenwuchses, beides bedingt durch die dortigen extremen Temperaturverhältnisse. Es findet sich dort eine subalpine Krautvegetation mit harten Gräsern und einigen Sauerampferflächen, die auf Nutzung durch Almvieh hinweisen. Während meines Besuches waren solche nur auf der benachbarten Pauschnalm. An den Almboden anschließend kommt an den Hängen eine Krummholzzone, die über Krüppelfichten allmählich in gutgewachsene Fichtenbestände übergeht. Die Wuchsformen sind hier also gerade umgekehrt verteilt wie sonst im Gebirge, wo auf den geschlossenen Hochwald erst eine Zone annähernd normalwüchsiger Einzelbäume, dieser wieder die Krummholzregion folgt, nach deren Aufhören Kraut- und Grasfluren sich über das Geröll hinziehen.

Kahle Dolinenränder könnte man bei der Gstettneralm ohnehin kaum erwarten, denn mit rund 1270 m sind wir hier noch keineswegs an der Baumgrenze, wie denn auch zum benachbarten Lechnergraben sogar noch Buchen neben anderen Laubbäumen aufsteigen.

Die Umkehrung der Wuchsformenreihenfolge im Gstettnerboden ist kleinklimatisch bedingt. Er ist ein Frostbecken mit einem 40 m tiefen Kaltluftstausee. In dem allseits

umschlossenen, windgeschützten Dolinengrund sammelt sich die an den Hängen abströmende Kaltluft und füllt ihn aus, bis sie an die Sattelhöhe kommt, die etwa 40 m über dem Almboden zum Lechnergraben hinüberführt. Dort kann sie abströmen, und so kommt es, daß es um so „wärmer“ bzw. weniger kalt ist, je höher man über diese 40 m hinaus die Hänge hinaufsteigt. Durch intensive nächtliche Ausstrahlung sinkt in der Tiefe des Gstettnerbodens selbst im Sommer die Temperatur oft erheblich unter den Gefrierpunkt, so z. B. am 18. August 1928 auf $-5,5^{\circ}$ C. Die aufgestellten Minimumthermometer zeigten, daß in den ganzen Beobachtungsjahren in jedem Monat Temperaturen unter 0° vorkamen. Noch am günstigsten war es bei der Ablesung zwischen 15. Juli und 1. September 1930 mit nicht mehr als $-2,4^{\circ}$ C, doch lagen 1936 zwischen den relativ günstigen Temperaturen von $6,3^{\circ}$ C zwischen 6. März und 13. April einerseits und $3,6^{\circ}$ C zwischen 11. Mai und 26. August nicht weniger als $-23,5^{\circ}$ C in der Zeit zwischen 13. April und 11. Mai.

Die Ablesungen der Meßinstrumente auf der Gstettneralm lagen bei dem langjährigen Laboranten *S e p p A i g n e r* der Biologischen Station Lunz, der namentlich im Winter Messungsreihen im 10-m-Abstand den Dolinenhang hinunter und wieder hinauf ausführte. Die nachstehende Abbildung — Ablesung vom 31. März 1931 — gibt eine solche Messungsreihe wieder.



Sie zeigt, daß man beim Abstieg von der Pauschnalm in etwa 140—130 m Höhe eine kleine Kältemulde antrifft, die Temperatur kurz ein wenig ansteigt und dann von 100 m an bis zum Dolinenboden rasch absinkt. Die Kurve zeigt auch deutlich den Abfluß der Kaltluft zum Lechnergraben. *A i g n e r* gibt an, daß er dort in der Höhe des Abflusses oft bei nur 8—12 m Höhenunterschied einen Temperatursprung von 10—17° C fand.

In 14 Wintern fand man auf der Gstettneralm achtmal Minustemperaturen unter 50° C, und zwar:

1932 zwischen	19. 2. und	4. 3 . . .	— 52,6 ⁰
1933 zwischen	25. 3. und	20. 4. . . .	— 50,2 ⁰
1935 zwischen	28. 2. und	13. 3. . . .	— 50,3 ⁰
1937 zwischen	2. 3. und	27. 3. . . .	— 51,7 ⁰
1938 zwischen	12. 2. und	30. 3. . . .	— 50,2 ⁰
1939 zwischen	4. 3. und	20. 3. . . .	— 52,0 ⁰
1940 zwischen	10. 2. und	7. 4. . . .	— 51,8 ⁰
1941 zwischen	27. 2. und	25. 3. . . .	— 51,5 ⁰

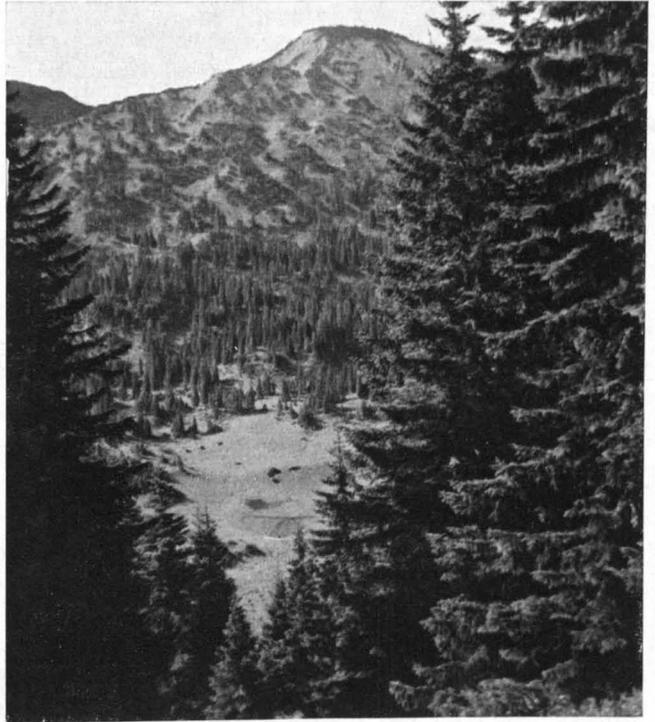
Diese extremen Kältegrade treten nur dann auf, wenn die dichte Schneebedeckung eine Erwärmung vom Boden her ausschließt.

Sauberer und Dirmhirn (nach Ruttner 1956) untersuchten in neuerer Zeit mit Hilfe von Fesselballonen eingehend die Entstehung der extremen Temperaturminima in der Doline Gstettneralm und wiesen auch mit dieser Methode das Zusammenströmen der durch Ausstrahlung abgekühlten Luft in einen „Kaltluftsee“ nach. Ähnliche Frostlöcher, in denen sich die von den Hängen abfließende Kaltluft zu Stauseen sammelt, kennt man auch besonders aus dem südwestlichen Schweizer Jura, wenn von dort auch wohl keine langjährigen Messungsreihen vorliegen.

Bei bedecktem Himmel ist namentlich im Sommer das Temperaturgefälle im Kessel nur gering. Bei wolkenlosem Himmel jedoch, der starke Ausstrahlung zuläßt, ist es grundsätzlich ebenso wie in klaren Winternächten, und nicht selten sind dann die Tümpel überfrozen. Das grasende Vieh verzieht sich zur Nacht in die Höhe und kehrt erst im Laufe des Vormittags wieder in den Kessel zurück.

Die Tierwelt der Gstettneralm ist ungemein dürftig. Ich selbst habe an einem schönen Julitage bei stundenlangem Verweilen und Untersuchen dort kein einziges Säugetier gesehen oder gehört. Einzelne, zwischen den Kümmerfichten gefundene Losungshaufen verrieten, daß sich gelegentlich Schneehasen dort aufgehalten hatten. Und vereinzelt Mauselöcher und kaum erkennbare Mauestiege in der Krummholzregion sprachen dafür, daß wenigstens einige der für das Dürrnsteingebiet von v. Wettstein festgestellten Mäuse auch auf der Gstettneralm vorkommen, wobei Form und Anlage der Bauten mehr für Rötel- oder Erdmaus als für die Schneemaus sprachen, die man in erster Linie dort erwarten würde, Die extrem tiefen Wintertemperaturen beeinträchtigen die Mäuse natürlich nicht, weil sie sich unter der dichten Schneedecke völlig geschützt bewegen können und ihre Zahl offensichtlich so gering ist, daß nur ein Bruchteil des Nahrungsangebots unter dem Schnee auch ausgenutzt wird.

Der Tümpel auf dem Boden der Gstettneralm enthielt bei meinem Besuch Mitte Juli große Mengen Kaulquappen vom Grasfrosch und Molchlarven. Von erwachsenen Lurchen war weder im Wasser noch auf dem Trockenen etwas zu sehen. Nun ist der Grasfrosch wenig kälteempfindlich und beginnt auch in der Ebene zum Teil schon mit dem Laichen, wenn noch Eisschollen auf dem Wasser treiben, im Gstettnerboden vermutlich wie in anderen Hochalpenseen im Juni. Die Entwicklung bis zum vierbeinigen Stadium dauert drei Monate, so daß im Juni abgesetzter Laich erst im September kleine Frösch-



*Blick in den Dolinenboden
der Gstettneralm beim Ab-
stieg von der Pauschnalm*



*Die Gstettneralm
mit Hütte und Tümpel*



*Der Dolinenboden ist ohne
Baumwuchs. Am Hang wer-
den die Fichten von unten
nach oben größer und wuchs-
freudiger*



*Der Tümpel im Dolinen-
boden mit Grasfrosch-Kaul-
quappen und Molchlarven
am 14. Juli 1939*

*Sämtliche Aufnahmen von
E. Mohr, Hamburg*

chen ergibt, die dann wohl zumeist gleich ins Winterlager gehen müssen, wahrscheinlich ohne vorher gefressen zu haben. Als Kaulquappen nagen sie an Algen und anderen Pflanzen; als Landtiere aber sind sie auf Insekten- und Würmerfang angewiesen. In sehr ungünstigen Jahren könnte es vorkommen, daß die Jungen als Larven, also nicht fertig metamorphosierte Kaulquappen überwintern müssen.

Schon im Sommer ist der Dolinentümpel morgens nicht selten überfrozen. Im Winter dürfte die hohe dichte Schneedecke verhindern, daß der Tümpel bis zum Grund ausfriert, so daß die darin überwinternden Lurche nicht gefährdet sind. Die Molchlarven sah ich für solche des Alpenmolches an.

Der Insektenflug war dort oben im Juli erstaunlich gering; kein Schmetterling, kein größerer Käfer war zu sehen, selbst Fliegen und Bremsen fehlten fast völlig. Im September dürfte der Insektenflug dort ganz aufgehört haben. Beim Steinewälzen fanden sich einige wenige Collembolen. — Es kann den Insekten ebenso ergehen wie den Kaulquappen, nämlich daß sie nicht im Geburtsjahre mit der Entwicklung fertig werden. Forstentomologen studierten die Entwicklung der Borkenkäfer an verschiedenen Stellen. Eine bestimmte, im wesentlichen nur in größerer Höhe vorkommende Art zeigt am Plateau die normale einjährige Generation; am Hang braucht bereits ein beträchtlicher Teil der Tiere zwei Jahre zur Entwicklung. Das ist die Regel an den tiefsten Stellen ihres Vorkommens.

Schmidt (1933) charakterisiert zusammenfassend den Gstettnerboden: „Die ganz besondere Lage der Doline scheint wirklich ausgezeichnet zu sein und zu einem ganz besonderem Extrem zu drängen: die Seehöhe ist hoch genug, daß die ‚effektive Ausstrahlung‘ bereits größere Werte erreicht; aus dem gleichen Grunde liegt sie während der Herrschaft winterlicher Hochdruckgebiete über der nebelreichen oder eine Wolkendecke bildenden tieferen allgemeinen Inversionsschicht; Höhen, die im Westen vorlagern, verhindern das Eindringen von Luftströmungen; der Wärmeverlust durch Ausstrahlung muß sich also voll äußern. Umgekehrt hängt damit auch rascher Temperaturanstieg zu jenen Zeiten zusammen, in welchen die Sonne ungehindert in die Doline hereinscheint. Bei geringer Bewölkung im Winter, wo das Minimum etwa bei -30° C liegt, kann das Temperaturmaximum zu Mittag ohne weiteres 0° C erreichen; wir haben also Temperaturschwankungen von vollen 30° C, Werte, die auch sonst nur an ganz beschränkten Plätzen auf der Erde erreicht werden.“

Die Biologische Station Lunz a. S. in Niederösterreich nahm 1928 zu ihrem bisherigen limnologischen Arbeitsprogramm der Station eine nicht unwesentliche Erweiterung ihres Aufgabenkreises vor, indem sie durch die Anlage von möglichst vielen mit zahlreichen, zum Teil selbsttätig registrierenden Instrumenten ausgerüstete bioklimatologische Beobachtungsstationen unter den verschiedensten Bedingungen der Höhenlage, des Bodenreliefs und der Exposition sowohl die Außenfaktoren als auch die Lebensgemeinschaften fortlaufend zu kontrollieren versuchte. 1928 wurde die erste Reihe mit zwölf Klimastationen errichtet; zwei weitere folgten. Jede dieser Reihen wurde durch etwa drei Jahre hindurch beobachtet. Die Bedienung der Instrumente auf allwöchentlich erfolgenden und besonders im Winter nicht gefahrlosen Begehungen oblag dem Laboranten Sepp Aigner. Nur die bioklimatische Station „Gstettneralm“ wurde wegen ihrer Besonderheiten durch mehr

als 1½ Jahrzehnte gehalten. Dann nahmen Kriegs- und Nachkriegsschwierigkeiten überhand. Zudem verstarb im Jahre 1958 Sepp Aigner, ihr besonderer Betreuer. So wurden die Untersuchungen bisher nicht wieder aufgenommen.

Schrifttum

- Aigner, Sepp (1952): Die Temperaturminima im Gstettnerboden bei Lunz am See, Niederösterreich; Wetter und Leben, Bd. 4, Sonderheft, S. 34—37, 2 Abb.
- Kühnelt, W. (1933): Kleinklima und Landtierwelt; Zoogeographica, 1, S. 566—572.
- Ruttner, F. (1956): 50 Jahre Biologische Station Lunz; 36 S., Abb.
- Schmidt, W. (1930): Die tiefsten Minimumtemperaturen in Mitteleuropa; Naturwissenschaften 18, S. 367—369.
- (1933): Kleinklimatische Beobachtungen in Österreich; Geogr. Jahresber. aus Österreich XVI, S. 42—72, Abb.
- Schmidt, W., Gams, H., Kühnelt, W., Furlani, J. und Müller, H. (1929): Bioklimatische Untersuchungen im Lunzer Gebiet; Naturwissensch. 17, S. 176—179, Abb.
- Wettstein, O. v. (1936): Wirbeltiere des Dürrensteingebietes; Mitt. Sekt. Ybbstal d. D. u. Ö. Alpen-Vereins; S. 5—6.
- Zschokke, F. (1907): *Rana fusca* und *Triton alpestris* als Bewohner der Hochalpen; Naturwiss. Wochenschr. 4, S. 46—51.

Vom Ausverkauf der alpinen Gewässer

Von *Otto Kraus*, München

Seit längerer Zeit treffen sich alljährlich Naturschutzfachleute und Vertreter der Regierungen der sechs Alpenländer, um im Rahmen der „Internationalen Alpenkommission“ über den Schutz der Alpnatur vor der bedrohlich zunehmenden Erschließung und Ausbeutung zu beraten. Die letzte Tagung fand in Laibach statt; Innsbruck, S-chanf und Grenoble waren frühere Stationen. Bei den letzten drei Zusammenkünften stand als wichtigstes Anliegen der Schutz der alpinen Gewässer auf dem Programm; der Schutz hervorragender Naturobjekte unter den Seen, Flüssen, Durchbruchstälern und Wasserfällen. Dies ist kein Zufall, gehört doch das ruhende, strömende und stürzende Wasser zu den erlebnisstärksten und damit zu den tragenden Elementen der Alpnatur.

Während man sich in den Entwicklungsländern oder in Bereichen, die noch über genügend Wasserschätze verfügen, bei der Planung und Errichtung von Wasserkraftwerken keinerlei Hemmungen auferlegt und neben dem wirtschaftlichen Ziel allein Gefälle, Wassermenge und geologische Situation als maßgebend erachtet*), ist bekanntlich in alten Kulturländern der Widerstand gegen bestimmte, besonders einschneidende Projekte in ständigem Wachsen begriffen, weil hier die großen Möglichkeiten der Wasserkraftnutzung nahezu erschöpft sind und nun in einer Art Totalnutzung der Griff nach den letzten Wasserreserven erfolgt. Bedeutende Naturschutzgebiete, ja sogar Nationalparke wurden und werden bedenkenlos in die Planungen einbezogen.

Indessen ist es aber bisher nur in ganz bestimmten Fällen zu Meinungsverschiedenheiten oder auch schweren Auseinandersetzungen gekommen, etwa wenn jene Schwelle überschritten wurde, die zwischen maßvoller Nutzung oder ausbeutender Zerstörung steht, oder wenn Naturschöpfungen höchsten Rangs Gefahr liefen, ihr Wesenhaftes zu verlieren. Das Bestreben, solche für den Wasserhaushalt einer Talandschaft wichtigen Bereiche oder Gebiete mit höchster Verdichtung landschaftlicher Schönheit gegen jegliche Bedrohung zu verteidigen, hat jedoch mit Fanatismus nichts zu tun, denn unter den Bannerträgern des Abwehrkampfes finden sich nicht nur Vertreter des Natur- und Heimatschutzes, sondern auch Bauern, Erzieher, Wissenschaftler, Künstler und Politiker, in neuerer Zeit sogar auch, als Zeichen beginnender Rückbesinnung, Techniker. Von Fanatismus könnte schon auch deshalb nicht gesprochen werden, weil dann zum Beispiel die Mitglieder jener staatlichen Organisationen, die für Einrichtung, Verwaltung und den Fortbestand von Schutzbereichen in aller Welt sorgen, nichts anderes als organisierte Fanatiker wären.

Wer erinnert sich hier nicht an den Kampf um den Rheinflall und den Spöl im Schweizer Nationalpark, um die schweren Auseinandersetzungen um die Wutach und den oberen Lech in Deutschland, um die Krimmler Wasserfälle in Österreich oder, es sei hier der Blick auf ein nordisches Land gestattet, um Torneträsk und Torneälv in Schwedisch-Lappland, für deren ungeschmälerte Erhaltung sich neben der schwedischen Akademie der Wissenschaften 175 Wissenschaftler aus 22 europäischen und außer-

*) Es sei hier z. B. an die geplante Einstauung der großartigen Sarsap- und Halfetischlucht am Euphrat sowie der Schluchten von Selman und Derman am Tigris erinnert.

europäischen Ländern eingesetzt haben, von dem Widerstand der unmittelbar betroffenen Lappen zu schweigen, die mit der geplanten großräumigen Industrialisierung weitläufiges Weideland verlieren würden. Aus Frankreich, Italien, Jugoslawien, Polen, Nordamerika, Japan und in einem besonderen Falle auch aus Afrika sind ähnliche, z. T. schwerwiegende Probleme bekannt geworden; der Widerstand gegen bestimmte Wasserkraftprojekte wird damit fast zu einer globalen Erscheinung und beschränkt sich nicht allein auf die verschiedenen Alpenländer.

Waren bisher der Verlust landschaftlicher Schönheit, die Beeinträchtigung oder Überflutung land- oder forstwirtschaftlich genutzten Grundes, die Zerstörung wissenschaftlicher Objekte oder gar die Räumung uralter Siedlungen die Haupttriebfeder für jeglichen Widerstand, so liefert die jüngste Entwicklung eine weitere wichtige Waffe: **Die Erkenntnis, daß vor allem in alten Kulturländern selbst die Nutzung des letzten Flusses, Sees oder Wasserfalls den ständig wachsenden Bedarf schon in der nächsten Zukunft nicht mehr zu decken vermag, daß auch ein etwa geplanter „Vollausbau“ es demnach nicht verhindern kann, andere Energiequellen heranziehen zu müssen, Kohle, Öl, Erdgas oder auch die Atomkraft, deren Konkurrenzfähigkeit mit den herkömmlichen Energieträgern noch innerhalb der Sechzigerjahre erwartet werden kann.**

So wäre der Griff nach den letzten Naturschönheiten am Wasser bereits in nicht allzuferner Zeit mit dem Fluch der Sinnlosigkeit belastet. **Was gegenwärtig in manchen Alpenländern noch geschieht, ist demnach nichts anderes als ein Ausverkauf am Ende einer Epoche.** „Wenn wir wollen“, so konnte man am 24. Februar 1961 in einer Schweizer Zeitung lesen, „daß unsere Wasserkraftwerke gebaut werden, bevor die fortschreitende Technik andere Möglichkeiten der Energieerzeugung ausfindig macht, dann muß jetzt gehandelt werden“. Würde dieser Gedanke zum Gemeingut aller am Wasser bauenden Energiefachleute werden, so würde manches mit dem Verlust von Unwiederbringlichem erkaufte Wasserkraftwerk schließlich nichts anderes mehr sein als ein Dokument der Kurzsichtigkeit oder einer ins maßlose entfesselten Technik.

Ein Blick wiederum auf die Alpenländer: In Deutschland ist das erste Versuchsatomkraftwerk bei Kahl am Main bereits angelaufen; Leistungsatomkraftwerke von 150 000 bzw. 300 000 kW sind bei Mosbach in Württemberg-Baden und in der Gegend von Neuburg in Bayern geplant. Frankreich und Italien planen und bauen bereits Kernkraftwerke und in der Schweiz beabsichtigt die vor der Gründung stehende „Nationale Gesellschaft zur Förderung der Atomtechnik“ die Errichtung eines Versuchsreaktorwerkes bei Lucens unter Verwendung eines von Gebr. Sulzer-AG entwickelten Reaktors. In Österreich und Jugoslawien, wo bereits Forschungsreaktoren in Betrieb sind, sind ähnliche Bestrebungen im Gange.

Es ist verständlich, daß angesichts dieser rapiden Entwicklung der Ruf nach einer sinnvollen, der Erhaltung einer naturnahen Umwelt dienenden Planung im Wasserkraftausbau des Alpenraums immer lauter wird, nicht nur bei den Tagungen der Internationalen Alpenkommission, sondern in den verschiedenen Ländern selbst, nach einer Planung, welche die noch vorhandenen bedeutenden Naturschönheiten am Wasser von jeder materiellen Wertschöpfung verschont läßt. Sie sollten terra sacra-Bereiche sein. Selbst als gering hingestellte Einbrüche, etwa der Entzug von Teilen der Wasserführung,

müßten unter allen Umständen unterlassen werden, denn allein schon damit ginge die Ganzheit dieser Naturobjekte, der Zusammenklang zwischen dem Wasser als dem dynamischen, formenden und erlebnisstärksten Element und den geologischen und biologischen Gegebenheiten verloren. Eine solche Entnahme von Wasser würde immer eine „Defektsetzung“ bedeuten, die, je nach den Verhältnissen, optischer, biologischer oder auch akustischer Natur wäre. Was wären die Partnach- und die Breitachklamm in Bayern, die Via mala, die Tamina ohne das brausende, schaffende Wasser! Wäre die Taminaschlucht noch jenes „überwältigende Naturerlebnis“, auf das die beiden Werbe-säulen vor dem Bahnhof in Bad Ragaz aufmerksam machen?

Trotz der deutlich erkennbaren und für die Ziele des Natur- und Heimatschutzes günstigen technischen Entwicklung gehen offensichtlich die Angriffe auf die letzten Wasserschätze der Alpenländer weiter, allerdings mit unterschiedlicher Stärke. Das einst ungeheure „Kapital Landschaft“ wird weiter entwertet, obgleich jedermann weiß, daß die Besucher aus aller Welt nicht allein zu den Kulturdenkmälern und den firn- und gletscherüberglänzten Bergriesen streben, sondern gerade auch zu den lebendigen Wassern, die der alpinen Landschaft den unüberhörbaren Inhalt geben. In Italien z. B. bereitet sich, wie im vergangenen Jahr in Laibach bekannt wurde, ein solcher Angriff auf die Gewässer des Gran Paradiso-Nationalparks vor, in Jugoslawien sind das Rak-, das Vojetal und die Krka-Wasserfälle in Gefahr. In Bayern, wo ähnlich wie in Österreich — trotz mancher Verluste — eine Anzahl hervorragender Naturobjekte am Wasser gerettet werden konnte, stehen noch immer obere Tiroler Ache, obere Saalach und obere Wertach im Feuer. In der Schweiz schließlich sollen im Rahmen des geplanten „Vollausbaues“ weitere hervorragende Landschaften am Wasser und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung in die Nutzung einbezogen werden. So die Via mala, die Rofla, die bereits genannte Tamina, das Engadin, der Hochrhein, die Bondasca, ferner die Gewässer von Pontresina und Zermatt, Abschnitte der Reuß, des Doubs, die Aare zwischen Thun und Bern und der Fall von Saas-Almagell, während in die Verlustliste der Naturdenkmäler demnächst der Spöl im dortigen Nationalpark, der herrliche Albigna-Wasserfall im Bergell und der Schreyenbachfall im Kanton Glarus nachzutragen wären. Möge es auch hier gelingen, die erwähnte Planung durchzuführen, denn auch in der Schweiz wollen, wie in Bayern und anderswo die Proteste gegen bestimmte Projekte nicht aufhören. In einem Hof des Schlosses Laufen, in nächster Nähe des Rheinfalls, ist im Jahre 1950 eine Tafel angebracht worden, als Dank des Schweizer Volkes dafür, daß während zweier Weltkriege die höchsten Güter unversehrt geblieben sind. Gehören zu den höchsten Gütern nicht auch die Spitzenleistungen einer begnadeten Natur?

Heuschrecken in den Alpen

Von Kurt Harz, Münsterstadt/Ufr.

„Ein nervöser Mensch auf einer Wiese
wäre besser ohne sie daran;
darum seh' er, wie er ohne diese
(meistens mindestens) leben kann.
Kaum, daß er gelegt sich auf die Gräser,
naht der Ameis, Heuschreck, Mück und Wurm,
naht der Tausendfuß und Ohrenbläser,
und die Hummel ruft zum Sturm.
Ein nervöser Mensch auf einer Wiese
tut drum besser, wieder aufzustehn,
und dafür in andre Paradiese
(beispielshalber: weg) zu gehn.“

Wie trefflich hat doch unser Christian Morgenstern das gesagt. Heute aber gehen nervöse Menschen kaum noch auf Wiesen. Sie setzen sich hinter ein Lenkrad, um sich im Verkehr zu beruhigen, erstarren vor dem Fernsehapparat oder rummeln an irgend einer Erholungsstätte. So bleibt die Wiese jenen vorbehalten, die nicht nervös werden wollen. Wiesenbewohner lassen nämlich dem Besucher keine Zeit, über seine Arbeit, seinen Chef, sein Geld, das Fehlen desselben oder sonst einen Grund zum Nervöswerden nachzudenken. Wenn er sie nicht beachtet, machen sie sich eben — wie es oben so schön gesagt wurde — bemerkbar. Ein Heuschreck, der mit vollem Schwung in einem Angesicht landet, verjagt z. B. sofort jede gegebenenfalls aufkeimende Nervosität. Lohnt es sich überhaupt einen Heuschreck zu beachten? Ja doch! Er ist achtens- und beachtenswert wie alles Leben. Und im Gebiet der Alpen gibt es sogar recht bemerkenswerte Formen dieser Insekten. Darf ich zu einem kleinen Rundgang einladen?

Die Artenzahl dieser Kerbtiere im deutschen Alpengebiet ist erstaunlich gering, wenn man sich die Scharen vergegenwärtigt, die auf einer Sommerwiese musizieren, kriechen, hüpfen oder fliegen. Es sind ganze 37 Arten, die von rund 1 000 m ü. M. noch vorkommen; ziehen wir das Gebiet der Schweiz und Österreichs mit Südtirol hinzu, steigt als Folge der nach Süden offenen Täler die Zahl auf 63. Die Maulwurfsgrille können wir schon nicht mehr dazurechnen, denn obgleich sie bei Bad Tölz und Berchtesgaden in 600—700 m Höhe vorkommt, ist sie doch mehr eine Bewohnerin tieferer Lagen; das trifft auch für die Mehrzahl der anderen zu, etwa die Feldgrille, die bis 2 000 m emporsteigt, oder den Warzenbeißer, der noch bei 2 600 m sein Lied singt, wenn es ihm paßt. Insekten kümmern sich eben nicht um willkürlich von uns gesetzte Grenzen. Nehmen wir alle Arten etwas genauer unter die Lupe, so bleiben nur 9 Feldheuschrecken (2 davon reine „Südüpler“) und 8 Laubheuschrecken (3 davon reine Südüpler) übrig, die für das Alpengebiet wenigstens einigermaßen bezeichnend sind. Die anderen sind lauter „Emporkömmlinge“, d. h. sie haben sich nach und nach aus tieferen Lagen ein-

gefunden, wie etwa der „gemeine“ Grashüpfer (*Chorthippus longicornis* LATR.), der im Flachland und in Talauen auf feuchten Wiesen gemein (im Sinne von häufig) ist, aber auch noch bei 2 500 m ü. M. sein Auskommen findet. Heuschrecken sind „Mikroklima-Spezialisten“, die in ihrem Auftreten so an gewisse Außenbedingungen gebunden sind, daß z. B. für Schwaben auf Grund von Heuschreckenvorkommen eine Klimakarte entworfen wurde. Dieser Umstand erklärt das Erscheinen von Nicht-Gebirgs-Arten in den Alpen. In den unregelmäßigen Bodenverhältnissen, Tälern, Schluchten, Hängen, Gipfeln, im Auf und Ab des Geländes kehren klimatische Verhältnisse tieferliegender Gebiete in ihrer Ausdehnung von Süd nach Nord, mit Trockenheit und Nässe, Wärme, Kälte usw. wieder. Ein südseitiger Steilhang in den Alpen kann z. B. die gleichen Temperaturen bieten wie sonnendurchglühtes Heideland in der Ebene. Feldheuschrecken haben nur eine Vorliebe für Gräser und Laubheuschrecken für saftige Blätter; sonst sind sie keine Nahrungsspezialisten, also auch nicht an bestimmte Lebensräume mit bestimmten, darin auftretenden Tieren und Pflanzen gebunden. Das erleichtert ihnen beim Aufstieg ins Gebirge das Fortkommen, wo sie z. B. auf einer verhältnismäßig trockenen Wiese die gleichen oder doch sehr ähnliche mikroklimatische Verhältnisse wiederfinden wie auf einer feuchten Fettwiese im Tal. Hauptsache ist jeweils, daß eine gewisse Lufttrockenheit oder Luftfeuchtigkeit und Wärme vorhanden ist.

Betrachten wir die uns verbliebenen „Alpenarten“, so finden wir auch bei ihnen Formen, die nicht auf das Gebirge beschränkt sind. Die Zwitscherschrecke (*Tettigonia cantans* FUESSL) etwa, ersetzt zwar hier und im Mittelgebirge vielfach das große grüne Heupferd (*T. viridissima* L.), im norddeutschen Flachland aber kommen beide nebeneinander vor. Noch überraschender wirkt, daß typische Alpentiere, wie die Zweipunktige Dornschröcke (*Tetrix bipunctata* L.) (Abb. 1), die Gefleckte Schnarrschrecke



Abb. 1 Zweipunktige Dornschröcke (*Tetrix bipunctata* L.), ein recht urtümlicher Vertreter der Heuschrecken
(1 mal vergrößert)

(*Bryodema tuberculata* FABR.) oder der Gebirgsgrashüpfer (*Stauroderus scalaris* F. W./*morio* auct.) wieder im Norden erscheinen, während im dazwischenliegenden Gebiet — bis auf ganz vereinzelte Vorkommen — keine gefunden werden. Es ist praktisch dasselbe wie bei einer Reihe von Pflanzen, z. B. der Silberwurz, die in den Alpen und dann erst wieder im Norden eine Heimstätte haben. Wie diese, so müssen wir auch jene Schrecken als Überbleibsel der Eiszeiten oder der ausklingenden Eiszeit betrachten, die z. T. mit Mammut und Wollhaarigem Nashorn wacker aushielten und dann, dem schmelzenden Eise folgend, das Land besiedelten, sich aber schließlich nur dort halten konnten, wo sie jene Umweltbedingungen vorfanden, denen sie angepaßt waren. Die Nordische Gebirgsschröcke (*Bobemanella frigida* BOHEM.) und die Zweipunktige Dornschröcke sind im hohen Norden auf dem eingeschlagenen Weg noch weitergegangen und zeigen heute eine gegenüber den Alpenbewohnern ihrer Art verkürzte Entwicklungszeit. Sie gehören auch zu jenen boreo-alpinen Elementen, die ursprünglich weiter nördlich

beheimatet waren und dann vom Eis nach Süden gedrückt wurden und, wohl z. T. nach allerhand Umwegen, auch zu uns kamen, wo sie schließlich beim Wärmerwerden im Gebirge wieder zusagenden Lebensraum fanden. Als Bestandteil der arktotertiären Fauna gelangten sie aber schon zuvor über die damals noch bestehenden Landbrücken auch nach Nordamerika und so leben unsere alpinen Arten oder Rassen derselben z. T. heute auch in Alaska und Nordkanada, oft aber auch von den Alpen ostwärts bis weit nach Sibirien hinein. Dabei gedeihen sie stellenweise im Flachland vorzüglich. Tiefen Ebenen im kontinentalen Klimabereich bieten eben ähnliche klimatische Gegebenheiten wie etwa trockene, südseitige Hänge in den Alpen. Wir dürfen sogar die Ebene als den für die meisten Arten ursprünglicheren Lebensraum betrachten. Daß die nordischen Arten vor ihrer „Bergbesteigung“ Bewohner tieferer Lagen waren, beweist der Umstand, daß sie während der Eiszeiten auf den mit ewigem Schnee oder Gletschern bedeckten Gebirgen keine Lebensmöglichkeit hatten und auch die Tatsache, daß sich manche Arten weitab von ihren großen, geschlossenen Siedlungsgebieten auf „Berginseln“, wie dem Harz hielten, zeigt nur, daß sie eben über das flache Land verbreitet waren, denn auch der Harz war ja vergletschert und konnte erst später vom umgebenden Gebiet aus besiedelt werden. Einen späteren „Eilmarsch“ dieser Formen von den Alpen zum Harz anzunehmen, ist unsinnig. Weite Strecken wurden in den Zwischeneiszeiten und Eiszeiten sicher zurückgelegt, aber in langen Zeiträumen, nicht invasionsartig. Wir wissen heute, wo wir dem ungefähren Ursprung der einzelnen Arten zu suchen haben und auch „Wanderwege“ in Süd-Nord-Richtung, wie das Rhone-Tal, oder Ost-West-Richtung, wie das Donaugebiet, kennen wir, aber das Hin- und Her jener Zeit ist in Dunkel gehüllt, weil uns kaum Fossilien, also Reste von gestorbenen Grashüpfern, daraus überliefert sind. So können wir vielfach nur aus den heute gegebenen Tatsachen Schlüsse ziehen.

Aber wir haben auch Formen, die nur im Alpengebiet aufgefunden werden, wie z. B. die Alpenschrecke (*Anonconotus alpinus* YERS.) (Abb. 2), die mein großer österreichischer

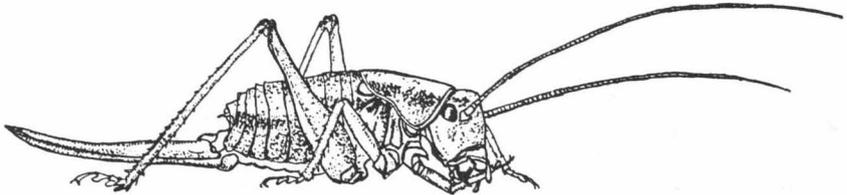


Abb. 2 Alpenschrecke (*Anonconotus alpinus* Yers.). Ein — an der langen Legeröhre leicht kennliches — Weibchen, das sich gerade das rechte Vorderbein putzt. Über das Leben dieser Art ist noch wenig bekannt (1 mal vergrößert)

Kollege, Prof. Dr. Ebner, direkt als Leitform des Zwergstrauchgürtels der Zentralalpen anspricht. Ihr Ursprung liegt im Südwesten Europas und sie selbst, oder die Form, aus der sie hervorging, hat wohl schon im Tertiär oder in den Zwischeneiszeiten die Südwestalpen besiedelt und überstand die Vereisungen mit vielen anderen Lebewesen in einem Rückzugsgebiet, aber wohl nur so am Rande desselben und sozusagen immer in „Tuchföhlung“ mit dem Eis. Diese flugunfähige Art hat sich seither von den französi-

schen Alpen über die Schweiz und Südtirol bis nach Österreich verbreitet. Wird sie auch eines Tages auf deutschem Boden auftauchen? Um rein endemische, autochthone, also im Verbreitungsgebiet entstandene Arten handelt es sich auch bei Krausses Gebirgschrecke (*Chorthopodisma cobellii* KRAUSS), die nur im Gebirge um Rovereto vorkommt, und der Südtiroler Gebirgsschrecke (*Pseudoprimumna baldensis* KRAUSS), die bisher nur am Monte Baldo aufgefunden wurde. Sicher sind beide auch „alte“ Alpentiere, deren Ahnen sich einst in jenen Bergen festsetzten und isoliert weiterentwickelten. Aus ihrer Verwandtschaft, die sich durch mancherlei Absonderlichkeiten auszeichnet, ist wohl noch manche Entdeckung zu erwarten.

Doch nun wollen wir uns einige typische „Alpenschrecken“ (schrecken hat nichts mit „Schreck, erschrecken“ oder dem „Schrecken“ eines Rehbockes zu tun, sondern ist eine Ableitung vom althochdeutschen „skrekon“ = springen) und ihr Leben anschauen, mit dem Vorbehalt, daß wir über das Leben dieser Arten noch lange nicht hundertprozentig unterrichtet sind.

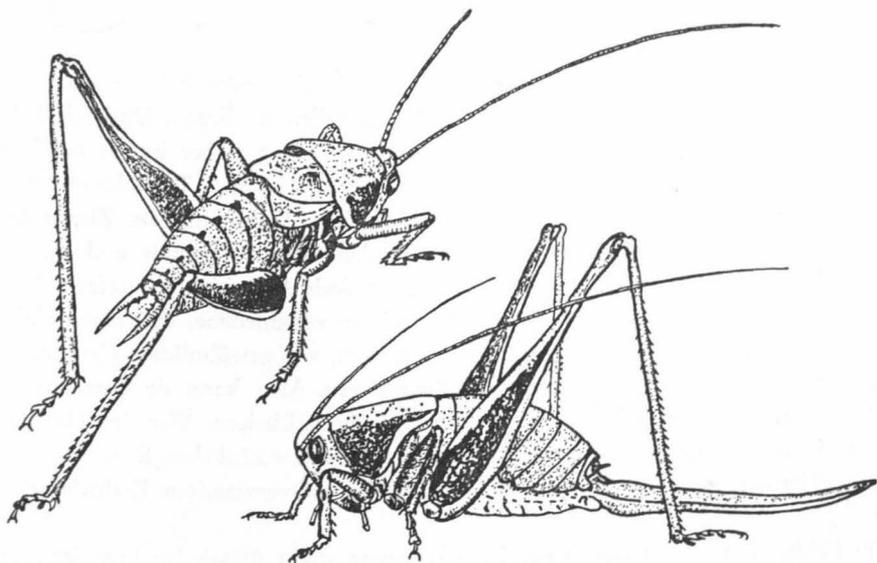


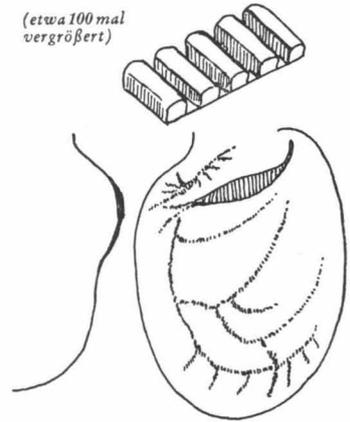
Abb. 3 Alpenstrauchschrecke (*Pholidoptera aptera* FABR.); oben Männchen: die bei dieser Art stark verkürzten Flügeldecken ragen unter dem Halsschild vor; unten Weibchen: bei ihm sind die Flügel fast völlig rückgebildet (etwa $2\frac{1}{2}$ mal vergrößert)

Aus einer dichten Hecke eines 600 m hochgelegenen Hanges (Alpentiere kümmern sich nicht um unsere 1 000 m Grenze und gehen auch unter diese; deswegen bleiben sie doch typische „Äpler“!) ertönt ein lautes, scharfes Zirpen. Da sitzen die Sänger, zwei Alpenstrauchschrecken (*Pholidoptera aptera* FABR.), dunkle Männchen (Abb. 3), von denen das eine immer genau in die Pause des anderen hineinzipt, so daß ein regelrechtes Wechselsingen entsteht. Die Flugorgane dieser Art sind bis auf geringe Reste „abgebaut“, aber gerade diese Reste enthalten das lebenswichtige Zirporgan. Lebenswichtig ist es deshalb, weil durch den damit erzeugten Gesang die Geschlechter zusammengeführt werden. Der Musikapparat besteht aus einer scharfen Kante auf dem einen

und einer mit erhabenen Querplättchen versehenen Leiste auf dem anderen Flügel (Abb. 4). Werden diese zwei Teile nun übereinander gestrichen, so entsteht ein Ton, der durch das Mitschwingen der dabei etwas erhobenen Flugorgane — die zugleich häufig wie ein Schalltrichter wirken — verstärkt wird. Wenn wir einen Kamm in die Hand nehmen und mit einem Fingernagel der anderen über seine Zinken streichen, entsteht ein surrender Ton, ebenso, wenn

Abbildung 4 Lautorgan der Alpenstrauchschrecke. Rechts Unterseite des linken Deckflügels mit der Schrillader, einer mit plättchenförmigen Erhebungen (darüber stärker vergrößert ein Ausschnitt, schematisch) versehenen Leiste. Streicht die scharfe Innenkante des rechten Deckflügels (daneben angedeutet, da die Flügel von unten betrachtet werden, sind rechts und links vertauscht) über die Schrillader, so ertönt das Zirpen

(etwa 10 mal vergrößert)



wir die Zinken über eine Tischkante gleiten lassen. Nach diesem Prinzip arbeiten hier alle Schrillapparate, ganz gleich an welchen Körperteilen sie liegen. Und wie bei unserem Kamm-Beispiel der erzeugte Ton bei kurzen Zinken höher ist als bei langen, dünne eine andere Klangfarbe als dicke Zinken haben, so ist auch Tonhöhe und Klangfarbe bei den Heuschrecken nach der unterschiedlichen Ausbildung des Zirpparates verschieden. Hinzu kommt noch der jeweils andersartige Rhythmus und die Lautstärke, die beide von Art zu Art schwanken oder doch Abweichungen zeigen. Manche Arten verfügen nur über wenige Töne, andere über verschiedene, den mannigfaltigen Stimmungen der Sänger entsprechende Gesangsweisen, wie gewöhnlichen Gesang, Rivalengesang, Werbegesang und sonstige Lautäußerungen. Man kann sie daran von Art zu Art genau so unterscheiden wie die Vögel an ihren Liedern. Wer den Gesang des Großen grünen Heupferdes aus tieferen Lagen, z. B. von nächtlichen Konzerten kennt, unterscheidet davon sofort das dichte Schrillen der nahverwandten Zwitscherschrecke im Gebirge.

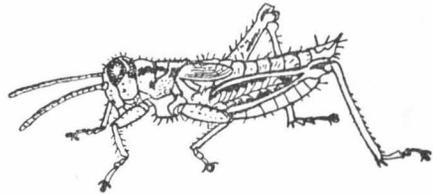
Die Fähigkeit und der Drang zur Lauterzeugung steckt diesen Insekten in „Fleisch und Blut“. Die zarte Eichenschrecke (*Meconema thalassinum* DEG), eine Baum- und Strauchbewohnerin, z. B. hat kein Zirporgan; was tut sie, um ihren Trieb zur Lauterzeugung zu befriedigen? Wie ein Specht mit dem Schnabel auf einem dürren Ast, so trommelt sie mit einem Hinterbein auf Rinde, einem Blatt oder worauf sie sonst gerade sitzt. Von der oben erwähnten Alpenschrecke haben wir noch keine genaue Beschreibung ihres Gesangs und auch über ihr sonstiges Leben ist herzlich wenig bekannt.

Stumm, wenigstens für unsere Ohren, sind die altertümlichen Dornschröcken. Auch Gehörorgane hat man bei ihnen noch keine gefunden. Doch haben sie eine Art „Zeichensprache“, etwa Flügellupfen, Schaukelbewegungen oder Verbeugungen dafür entwickelt. Bemerkenswert ist wegen ihres Lebensraumes — Kiesbänke der Alpenflüsse und sandige Flußufer — Türks Dornschröcke (*Tetrix türki* KRAUSS), die im Großglocknergebiet bis 2 050 m emporsteigt.

Recht interessante Geschöpfe finden sich unter den Gebirgsschrecken (*Podismini*) (Abb. 5). Auch sie erzeugen Laute, aber merkwürdigerweise mit den Mundwerkzeugen.

Abb. 5 Alpine Gebirgsschrecke (*Mira-
mella alpina* Koll.), wie ihre nähere
Verwandschaft erzeugt sie mit ihren
Mundwerkzeugen Laute

(1 mal vergrößert)



Die Männchen lauern hier den Weibchen sozusagen auf und überfallen sie. Da es ihnen nicht gegeben ist, weithinschallend ihr Liebesbedürfnis zu verkünden und so eine geeignete Partnerin anzulocken, bleibt ihnen wohl auch nichts anderes übrig, als solche Strauchrittermanieren zu pflegen. Die bereits erwähnte nordische Gebirgsschrecke kam zur Würmeiszeit mit der Kältsteppe aus dem Osten das letztmal zu uns. Wahrscheinlich war sie auch schon während früherer Vereisungen oder deren Folgezeiten da, doch ist es müßig, sich darüber den Kopf zu zerbrechen, weil aus jenen Tagen „Belege“ fehlen.

Die Gefleckte Schnarrschrecke (*Bryodema tuberculata* FABR.) (Abb. 6) leitet zu jenen Hüpfern über, die häufig ein ausgesprochenes Werbeverhalten vor dem Weibchen zeigen,

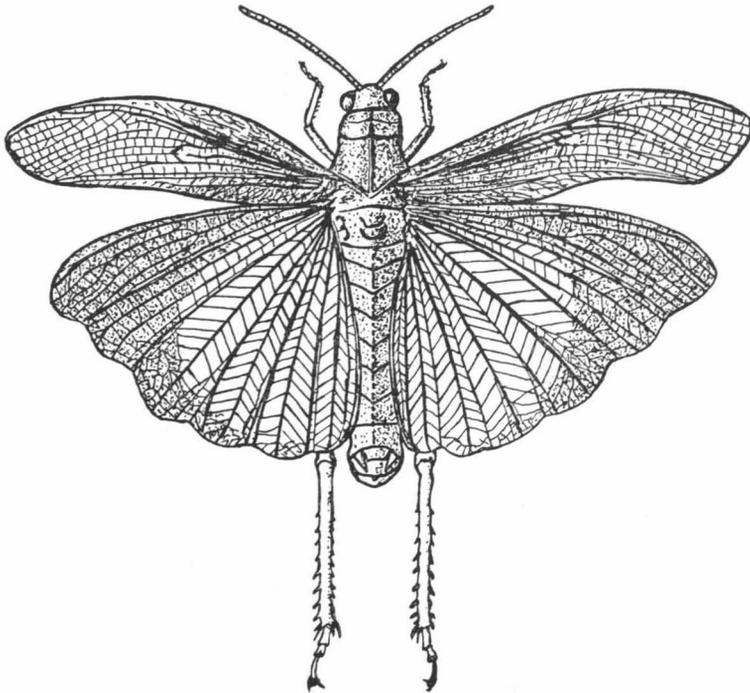


Abb. 6 Gefleckte Schnarrschrecke (*Bryodema tuberculata* FABR.). Das bemerkenswerte Insekt kommt im Alpengebiet und dann erst wieder im Norden vor. Mit den starkadriigen Hinterflügeln wird das Schnarren und Rauschen während des Fluges erzeugt (etwa 1 mal vergrößert)

richtige Minnesänger sind. Bei dieser Art fällt besonders das mit den Hinterflügeln erzeugte Schnarren auf, das unser großer Tierstimmenforscher Prof. Dr. Albrecht Faber so schön beschrieb: „Das Tier schwebt mit ausgebreiteten Flügeln wie ein Vogel in etwa 1—5 m Höhe über dem Boden dahin. Mit den Flügeln schlagend, läßt es sein schnarrendes Geräusch vernehmen, über dessen kräftige Stöße sich ein ununterbrochenes metallisches Rauschen herlegt; dann hält es die Flügel wieder für einen Augenblick still und gleitet so lange lautlos dahin, um sofort wieder sein schwirrend-schnarrendes Flügelschlagen aufzunehmen. So wechseln während des ganzen langen Fluges kleine lauthafte Stückchen des rauschend-stoßenden Flügelschlages mit noch mehrfach kürzeren Pausen lautlosen Dahingleitens.“ Es handelt sich dabei wohl um eine Art „Propagandaflüge“, die Weibchen aufmerksam machen sollen auf den prächtigen Schnarrer, oder, wenn so ein Flug in ganz kleinem Bogen um die Angebetete ausgeführt wird, um einen Balzflug. Schnarren kann auch der Gebirgsgrashüpfer (Abb. 7), aber bei ihm geht der „richtige“

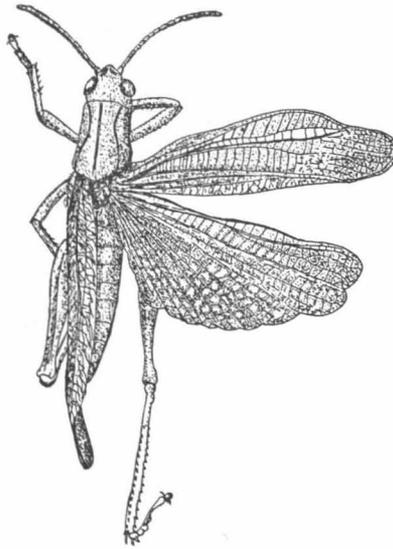


Abb. 7 Die Flügel des Gebirgsgrashüpfers (*Stauroderus scalaris* F. W.) sind förmliche Klangplatten. Streicht er mit den Hinterbeinen die vorstehende Ader der Vorderflügel (hier kräftig gezeichnet) an, ertönt sein Zirpen; beim Flug schnarrt er außerdem mit den besonders dafür eingerichteten Hinterflügeln
(etwa 1 mal vergrößert)

Gesang vor, der hier nach dem uns bekannten Prinzip, aber wie bei den meisten anderen Feldheuschrecken dadurch erzeugt wird, daß die Hinterschenkel über eine vorstehende Ader der Flügeldecken „fiedeln“. Ein auffallender Vertreter sei noch erwähnt, die Sibirische Keulenschrecke (*Gomphocerus sibiricus* L.). Die an der Spitze keulenförmig verdickten Fühler gaben ihrer Sippe den Namen. Nichts mit dem Namen zu tun haben die hier zu starken Keulen verdickten Vorderschienen des Männchens (Abb. 8), ja man weiß überhaupt nicht, wozu diese Verdickung da ist. Männchen dieser Art begleiten ihr Zirpen durch lebhaftere Bewegungen von Fühlern und Tastern. Wenn sie ein

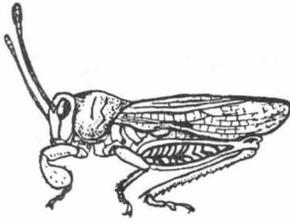


Abb. 8 Sibirische Keulenschrecke (*Gomphocerus sibiricus* L.). Das Männchen zeichnet sich durch die stark verdickten Vorderschienen aus; der Name Keulenschrecke geht jedoch auf die keulenförmig verdickten Fühler zurück

(etwa $\frac{1}{2}$ mal vergrößert)



Abb. 9 Hier ist die linke Vorderschiene, also der untere Teil des Vorderbeines des Strauchschreckenweibchens von Abb. 3, ungefähr 10mal vergrößert, dargestellt. Man erkennt am oberen Ende deutlich den schmalen Spalt, hinter dem das Trommelfell liegt. Alle Laubheuschrecken tragen ihre Gehörorgane in den Vorderbeinen

(etwa 10 mal vergrößert)

Weibchen treffen, machen sie zuerst einmal eine gehörige Verbeugung. Die so „Geehrten“ erwidern, wenn sie in Stimmung sind, die Singbewegungen des Männchens. Übrigens können die meisten Feldheuschreckenweibchen Duette mit ihren Freiern singen, doch reichen ihre „Gesänge“ klangmäßig nicht an jene des männlichen Geschlechts heran.

Wie die Lauterzeugung nach demselben Prinzip, aber jeweils mit unterschiedlichen Mitteln bei Laub- und Feldheuschrecken erfolgt, so sind auch die Gehörorgane beider hochempfindlich, viel empfindlicher als unser Gehör etwa, aber sie liegen an ganz verschiedenen Stellen. Bei den Laubheuschrecken im oberen Teil der Vorderschienen (Abb. 9), bei den Feldheuschrecken dagegen beiderseits am Anfang des Hinterleibs.

Es gäbe noch viel zu erzählen von den Alpenschrecken, die im allgemeinen recht liebenswerte Geschöpfe sind. Manchmal können einige Arten allerdings lästig werden, nämlich, wenn sie sich massenhaft vermehren und zu Nahrungskonkurrenten von Vieh werden. Letztgenannte Art z. B. richtete 1921 in Graubünden Schaden an und 1875 wurden von der Gemeinde Pontresina Hühner angekauft und gegen die Heuschreckenmassen ins Feld geschickt.

Es wäre erfreulich, wenn im Alpengebiet mehr als bisher auf Heuschrecken geachtet und durch eifriges Beobachten unsere Kenntnisse von ihrem Leben und ihrer Verbreitung erweitert würden. Durch die klimatischen Veränderungen in unserer Zeit können sich manche Verschiebungen auch bei diesen Insekten ergeben.

Blaikenbildung auf Allgäuer Blumenbergen

Von *Johann Karl*, München

Die Allgäuer Alpen zeichnen sich vor den übrigen Nordalpen durch eine Vielzahl von Grasbergen aus, die in diesem Gebirgszug oft weit über 2000 Meter hoch sind. Die reiche Mattenvegetation wird durch die in großer Mächtigkeit und Ausdehnung vorhandenen Juragesteine ermöglicht, die sich hauptsächlich in Form von Mergeln und Kieselkalken finden. Ihre Ausdehnung ist in den Ostalpen einmalig.

Für den Naturfreund wie den Botaniker sind diese Matten eine Fundgrube seltener und sehr oft auch schönblühender Pflanzen. Sie erscheinen als der Inbegriff unverfälschter, unberührter Hochgebirgsvegetation.

Lange bevor jedoch die Wissenschaft auf diese Rasen aufmerksam wurde, waren sie schon eine der Lebensgrundlagen des Allgäuer Bergbauern. Hier sömmerte er sein Vieh und holte von den steilen Hängen das Heu.

Die Alpwirtschaft spielt auch heute noch in den Oberstdorfer Tälern und im Hintersteiner Tal gerade im Bereich der Juraschichten eine bedeutende Rolle, wenn auch hier der allgemeine Strukturwandel in der Wirtschaft unserer Berggemeinden nicht spurlos vorübergeht. So ist mit dem Rückgang der Kuhhütung und der an ihre Stelle getretenen Jungviehhütung eine gewisse Extensivierung in der Bewirtschaftung der Hochalpen verbunden, wobei einige Alpen wegen Unwirtschaftlichkeit aufgelassen wurden. Um die Jahrhundertwende gab man darüber hinaus aus jagdlichen Gründen einige Alpen auf, doch hat sich, im großen gesehen, am Umfang der Alpwirtschaft bisher nichts entscheidend geändert.

Wesentlich deutlicher und einschneidender als in der Alpwirtschaft macht sich der Wandel in der Bewirtschaftung dieser Hochlagen an denjenigen Steilhängen bemerkbar, die bis vor wenigen Jahrzehnten noch regelmäßig gemäht wurden. Der Mangel an Arbeitskräften hat dazu geführt, daß diese sehr ausgedehnten Flächen seither sich selbst überlassen sind. Ein Teil von ihnen wurde in den Kriegs- und Nachkriegsjahren als Schafweide benutzt.

So wäre anzunehmen, daß mit dem Aufhören der Nutzung und der menschlichen Beeinflussung eine Rückkehr in den Urzustand bei einer ganzen Reihe dieser Wildheuplanken gesichert sei. Statt dessen läßt sich beobachten, daß vielerorts in zunehmendem Maße Erosionsschäden in Form von Blaiken¹⁾ auftreten.

Am augenfälligsten ist dies unterhalb der Wald- und Krummholzgrenze. Es gelingt der Grünerle und der Fichte nur in seltenen Fällen wieder Fuß zu fassen; meist bleiben Rasen erhalten, die sich in ganz bestimmter Richtung entwickeln und dabei sehr erosionsanfällig werden.

¹⁾ Blaiken sind durch Rasenverletzungen entstandene Hohlformen kleineren Umfanges, die sich zu größeren Anbrüchen entwickeln können. „Die Blaiken“, Stelle eines Berghanges, an welcher sich die Dammerde losgerissen hat und gesunken ist, so daß an demselben der Sand oder das nackte Gestein zum Vorschein kommt. „Blaikiger Grund“ Salzburger Waldordnung von 1659. Die Ablaikung, die Entblößung von Erde, Erdfall. Man vergleiche teils blaick, teils blecken (Blankes, Weißes entblößen). Schmeidler J. A., Bayerisches Wörterbuch, München, 1869.

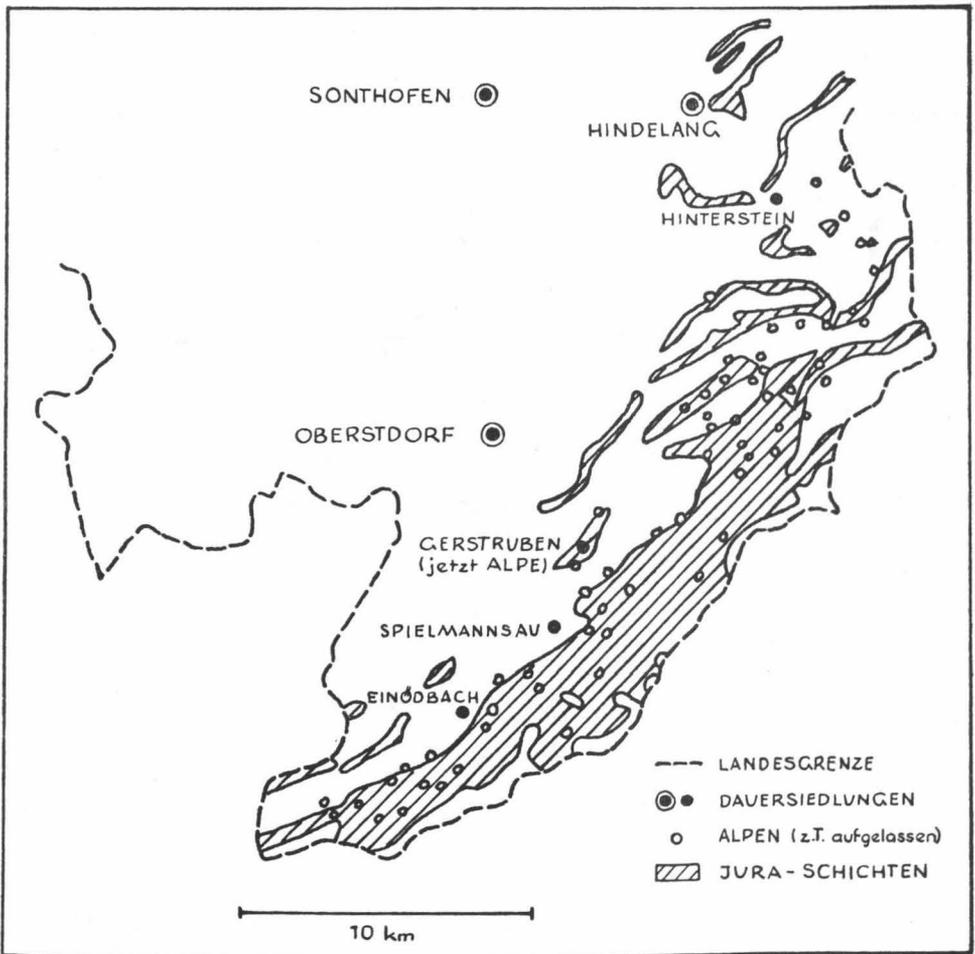


Fig. 1

Verletzungen der Vegetationsdecke und der daraufhin einsetzende Bodenabtrag fehlen zwar in unbeeinflussten Rasen nicht ganz, erweitern hier ihren Umfang jedoch nicht wesentlich.

Die Naturschutzstelle für den Regierungsbezirk Schwaben hat sich mehrere Jahre mit den ursächlichen Zusammenhängen von Bodenerosion und Bewirtschaftung im Hochallgäu befaßt. Als wesentlichste Ursache für das Auftreten der Erosionsschäden wurde dabei die durch die Änderung und die Einstellung der Nutzung bedingte Wandlung der Vegetation erkannt. Diese Entwicklung geht von den unter dem Einfluß der Mahd mit großer Wahrscheinlichkeit vorhanden gewesenen Rostseggen-Rotschwingel-Rasen in der Regel zu mehr oder weniger stark verheideten Borstgrasbeständen, die gegenüber erodierenden Kräften wenig Widerstand aufweisen, wie Untersuchungen und Beobachtungen zeigten.

Gegenstand dieser Untersuchungen waren unter anderem mäßig mit Schafen beweidete Lias-Fleckenmergel-Hänge am Einödsberg in Höhenlagen zwischen 1700 m und 1850 m. Die im Mittel 30° steilen Hänge tragen eine Rasenvegetation, die nie mit Großvieh beweidet wurde und deshalb nicht getrept ist. Als ursprüngliche Vegetation ist in beiden Fällen ein Grünerlenbestand anzunehmen, in dem einzelne Fichten die Baumgrenze markierten.

An beiden Hängen sind kleinere und teilweise auch bereits ausgedehntere Blaiken vorhanden, die in den letzten Jahren an Umfang zugenommen haben.

Die Vegetation ist sehr artenarm und einförmig, wie die folgenden Aufnahmen zeigen:

Aufnahme Nr.	1	2	3
<i>Gentiana kochiana</i>	+	—	+ ¹⁾
<i>Plantago alpina</i>	1	1	—
<i>Gentiana punctata</i>	—	—	+
<i>Nardus stricta</i>	3	2	2
<i>Luzula spadicea</i>	1	1	+
<i>Potentilla aurea</i>	—	1	1
<i>Arnica montana</i>	1	—	—
<i>Deschampsia caesp.</i>	2	1	2
<i>Anthoxanthum odor.</i>	1	1	1
<i>Homogyne alpina</i>	1	1	1
<i>Leontodon hispidus</i>	1	1	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	1	+
<i>Potentilla erecta</i>	1	+	—
<i>Soldanella alpina</i>	1	1	—
<i>Ligusticum mutellina</i>	+	—	1

Aufnahme 1: Einödsberg, 1700 m, W, 25°, Weidefläche.

Bodenprofil: 5 cm humoser Oberboden, mehr als 25 cm grauer, sandiger Lehm mit zahlreichen Rostflecken, verdichtet.

Ranunculus aconitifolius 1, *Vertrum album* +, *Selaginella selaginoides* +.

Aufnahme 2: Einödsberg, 1800 m, WSW, 30°, beweidet.

Bodenprofil: 10 cm grau-schwärzlicher humoser Oberboden, mehr als 20 cm brauner, grusig-sandiger Lehm. Hauptwurzelhorizont 20 cm mächtig.

Carex ferruginea +, *Orchis maculata* +.

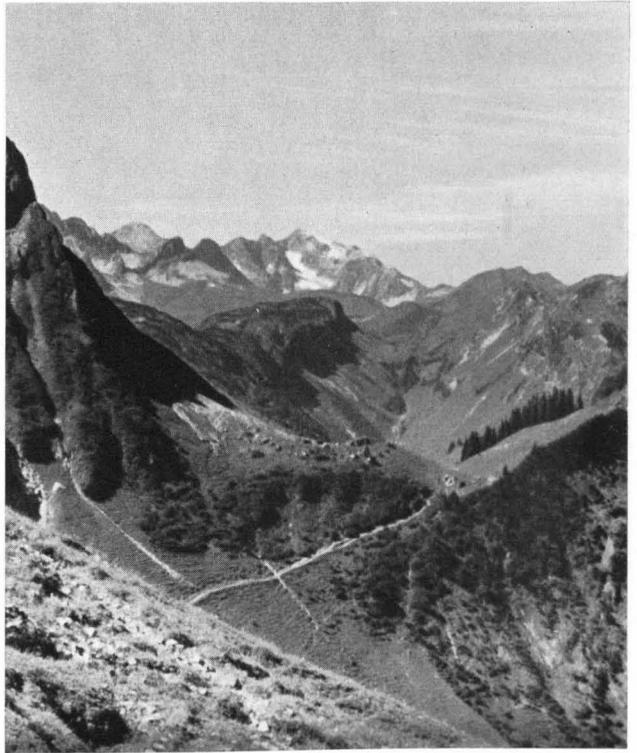
Aufnahme 3: Einödsberg, 1850 m, WSW, 30°, beweidet.

Bodenprofil: 70 cm brauner, sandiger Lehm. Hauptwurzelhorizont 20 cm mächtig.

Nächst der Aufnahme befindet sich ein größerer Anbruch.

Neben der großen Einförmigkeit und Artenarmut auf großer Fläche ist bei diesen Aufnahmen der geringmächtige Wurzelhorizont bemerkenswert. Wie frühere Untersuchungen gezeigt haben, ist dies für Borstgrasbestände typisch; gelegentlich ist unter dem stark verfilzten Wurzelhorizont ein alpines Eisen-Humus-Podsol entwickelt. Bei

¹⁾ Die Zahlen 1—5, + und — bedeuten den Deckungsgrad der einzelnen Arten, wobei 1 die geringste, 5 die stärkste Deckung angeben. Pflanzen mit + sind nur einmal in der Aufnahmefläche vorhanden.



*Abb. 1 Blick ins obere
Rappental*



*Abb. 2 Unbeeinflusster
Rasen (in 1790 m Höhe)
mit artenreicher Vegetation,
ohne Blaikbildung*



*Abb. 3 Grünerlen-
bestand in 1650 m
Höhe*



*Abb. 4 Stark verheideter
Borstgrasrasen mit Heidel-
beere und Rauschbeere*

*Abb. 5 Punktierter Enzian.
Charakterpflanze der
Borstgrasrasen*



*Abb. 6 Anbruchkante in
einem Borstgrasrasen. Der
Wurzelhorizont ist nur
20 cm mächtig*



*Abb. 7 Große Ab-
blaikungen (Für-
schießer 1950 m).
Die Ausweitung des
Schadens ist hier
durch Schafweide
stark begünstigt*



*Abb. 8 Kleine Blaike in
einem Borstgrasrasen*

*Sämtliche Aufnahmen:
J. Karl, München*

der Verwundung der Rasennarbe lösen sich infolge der mangelnden Bindung sehr leicht ganze Rasenwalzen, wodurch in kurzer Zeit größere Blaiken entstehen.

Die Entstehung der Primärschäden, also der ersten kleinen Rasenverletzungen, konnte aus den Vegetationsaufnahmen und den Wurzelraumuntersuchungen allein nicht eindeutig erkannt werden. Eine genaue Mikrokartierung zeigte jedoch, daß die in der Tabelle aufgeführten Arten nicht gleichmäßig über die Aufnahmefläche verteilt sind; so fallen vor allem Streifen quer zum Hang mit einer größeren Häufigkeit von *Deschampsia caespitosa* (Rasenschmiele) auf. Eine genauere Untersuchung ergibt, daß sie ganz schwach ausgebildete Kleinterrassen von wenigen Zentimetern Höhe anzeigen, die möglicherweise durch den Schaftritt entstanden sind. Sie stellen hinsichtlich der Versorgung mit Niederschlagswasser gegenüber den glatten Hangteilen, auf denen *Nardus stricta* (Borstgras) überwiegt, einen Sonderstandort dar. Während im *Nardus*-bestand das Niederschlagswasser rasch abfließt, staut es sich etwas hinter den kleinen Terrassen, der Standort wird damit um wenig frischer; dies genügt, um die Rasenschmiele zu fördern, deren Horste dann die Kleinterrassen aufhohen und so die Stauwirkung verstärken, wodurch *Deschampsia* wiederum begünstigt wird. Die Kartierung von 100 m² am Einödsberg mag dies veranschaulichen.

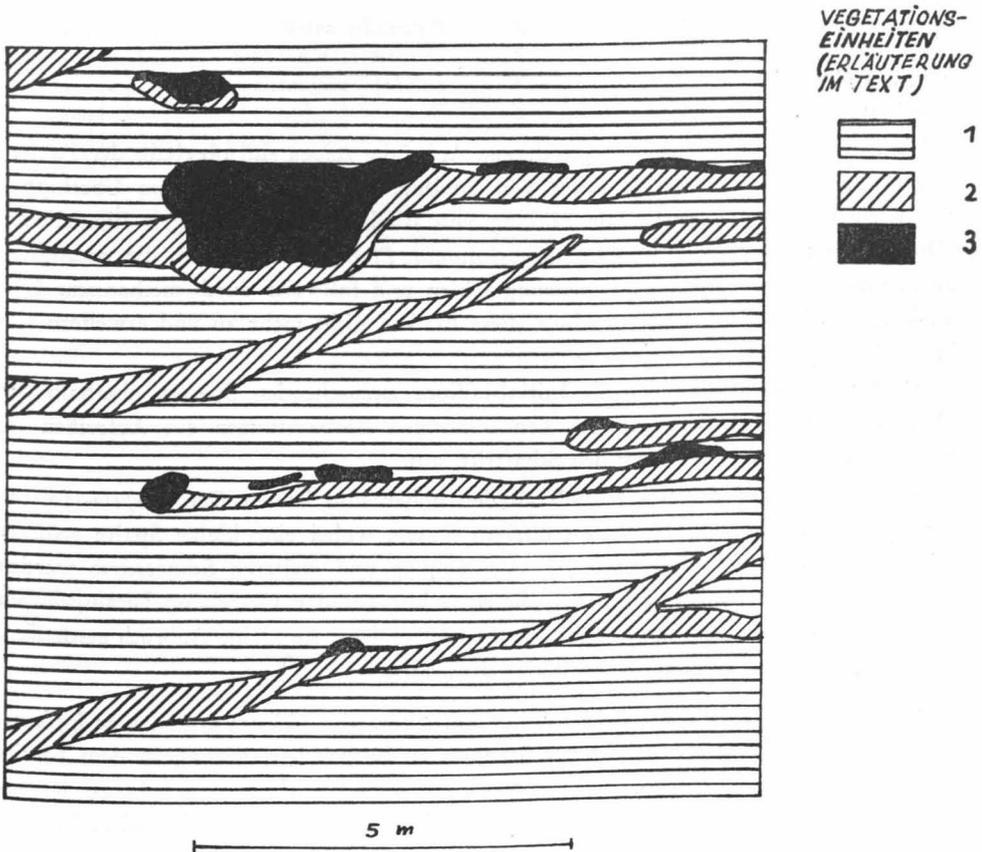


Fig. 2

Die Vegetation verteilt sich auf dieser Fläche folgendermaßen (Fig. 2):

Vegetationseinheit 1 an den glatten Hangteilen:

<i>Nardus stricta</i>	2	<i>Leontodon hispidus</i>	1
<i>Carex ferruginea</i>	1	<i>Campanula scheuchzeri</i>	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	<i>Euphrasia rostkoviana</i>	1
<i>Helictotrichon versicolor</i>	1	<i>Gentiana kochiana</i>	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	<i>Campanula barbata</i>	1
<i>Luzula spadicea</i>	1	<i>Gnaphalium norvegicum</i>	1
<i>Ligusticum mutellina</i>	1	<i>Solidago virgaurea</i>	1
<i>Potentilla aurea</i>	1	<i>Arnica montana</i>	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	<i>Plantago alpina</i>	1
<i>Homogyne alpina</i>	1		

Es handelt sich hier um ein reines Hochlagennardetum mit einer etwas über dem Durchschnitt des Einöbberges liegenden Artenzahl. An den Kanten der sehr schwach ausgebildeten Kleintreppen findet sich folgende Artenkombination:

Vegetationseinheit der Fig. 2:

<i>Deschampsia caespitosa</i>	3	<i>Potentilla aurea</i>	1
<i>Luzula spadicea</i>	2	<i>Deschampsia flexuosa</i>	1
<i>Phleum alpinum</i>	1	<i>Solidago virgaurea</i>	1
<i>Ligusticum mutellina</i>	1		

Die in der Abbildung schwarz gehaltenen Anbrüche zeigen sich oberhalb der zweiten Vegetationseinheit zunächst in Form von Spalten, die im weiteren zum Überkippen der Kleintreppen und damit zur Bildung von Blaiken führen. Mangels Pionierarten (*Doronicum grandiflorum*, *Cirsium spinosissimum*, *Plantago alpina*, um die wichtigsten zu nennen), die der gesamten Umgebung fehlen und fallweise durch mechanische Einwirkung durch den Schaftritt, wachsen diese Blaiken nicht mehr zu und erweitern sich laufend.

Als Entstehungsursache der als Initialstadium anzusehenden Spalten oberhalb der *Deschampsia*-Streifen scheidet nach den bisherigen Beobachtungen ein Aufreißen im Sommer, etwa verursacht durch den Schaftritt, aus.

Im Winter findet der Schneeschub an den hohen und harten *Deschampsia*-Horsten einen besseren Ansatzpunkt als am übrigen Rasen, wobei eine kleine Spalte geöffnet wird. Durch eindringendes Wasser, Frostsprengung und weiteren Schneeschub werden dann die zunächst flachen Terrassen immer weiter aus der Umgebung herausgehoben und schließlich zum Überkippen gebracht. Damit ist der erste kleine Anbruch geschaffen, der sich vielfach zu einer größeren Blaike auswächst.

Ein etwas anderes Bild zeigt sich bei der Aufnahme von 100 qm am Kleinen Linkerskopf. Hier ist ein fortgeschritteneres Stadium zu beobachten (Fig. 3), in dem bereits Steiltreppen vorhanden sind, die aus überkippten und zusammengeschobenen Rasenwülsten entstanden sind. Mit Großvieh, das diese Treppen verursacht haben könnte, wurde hier nie geweidet.

Fig. 3



VEGETATIONSEINHEITEN
(ERLÄUTERUNG
IM TEXT)

- 1 1
- 2 2
- 3 3
- 4 4
- 5 5
- 6 6

Zunächst ist am glatten Hang wieder ein Nardetum vorhanden, das folgende Arten aufweist:

Vegetationseinheit 1 der Fig. 3:

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

Daneben treten zwei bemerkenswerte Artenkombinationen auf, die sehr deutlich den Einfluß von *Deschampsia caepitosa* bei der Entstehung der vom Einödsberg beschriebenen Blaiken zeigen.

Die untenstehende Artenliste 2 zeigt die Artenkombination am glatten Hang, und zwar in leichten Mulden (das obenstehende Nardetum ist auf die trockeneren Rücken beschränkt); die Artenliste 3, die sich nur durch den Deckungsgrad einzelner Arten unterscheidet, stammt von den Kanten der Terrassen.

Vegetationseinheiten 2 und 3 der Fig. 3:

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

Während *Deschampsia* an den Kanten deutlich gefördert ist, tritt *Festuca* hier gegenüber dem glatten Hang stark zurück. Die Horste der Rasenschmiele erleichtern dem Kriechschnee den Angriff an den oberen Rändern der Blaiken ganz wesentlich. *Deschampsia* trägt also auch hier entscheidend zur Entstehung und zur Vergrößerung der Blaiken bei.

Fehlt dieses Gras, so können Steilkanten von größeren Blaiken über längere Zeit erhalten bleiben, wie Messungen am Linkerskopf gezeigt haben.

Auch in unserer kartierten Probefläche sind nicht alle Rasenkanten ständig im Zurückbrechen begriffen. Dies läßt sich aus der Besiedelung der nahezu senkrechten Stirnflächen der Terrassen schließen. Hier treten bei Niederschlägen häufig Sickerwässer aus, und gegenüber den Nachbarstandorten ist dieser Kleinstandort als ausgesprochen frisch anzusprechen.

Es findet sich an ihm folgende Artenkombination:

Vegetationseinheit 4 der Fig. 3:

<i>Vaccinium uliginosum</i>	1	<i>Viola biflora</i>	1
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	1	<i>Alchemilla conjuncta</i>	1
<i>Soldanella alpina</i>	2	<i>Selaginella selaginoides</i>	1
<i>Soldanella pusilla</i>	1	<i>Homogyne alpina</i>	1

Die einen größeren Teil der Probefläche einnehmenden Anbrüche (in der Abb. 3 schwarz gehalten) sind nur sehr schwach besiedelt. Als Pioniere treten *Ligusticum mutellina* (Madaun) und *Cirsium spinosissimum* (Kratzdistel) auf, daneben finden sich noch herabgerutschte *Deschampsia*-Horste, die auch anwurzeln können (Vegetationseinheit 6 der Fig. 3).

Ganz ähnliche Erscheinungen wie die oben dargestellten lassen sich auf Liasfleckenmergel auch in völlig unbeweideten Gebieten finden, soweit sie früher als Wildheurasen gemäht wurden. An den Hängen unterhalb des Zuges Mädelegabel-Trettachspitze im Bacherloch sind im unteren Hangdrittel zahlreiche Anbrüche in ehemaligen Wildheurasen entstanden. Die glatten Hangteile weisen folgende Artenkombinationen auf:

<i>Vaccinium uliginosum</i>	3	<i>Nardus stricta</i>	1
<i>Festuca violacea</i>	1	<i>Deschampsia caespitosa</i>	+
<i>Trifolium pratense</i>	1	<i>Bartsia alpina</i>	+
<i>Solidago virgaurea</i>	1	<i>Homogyne alpina</i>	1
<i>Luzula spadicea</i>	1	<i>Anemone narcissiflora</i>	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	<i>Sesleria coerulea</i>	+
<i>Aster bellidiastrum</i>	1	<i>Ranunculus montanus</i>	1
<i>Ligusticum mutellina</i>	1	<i>Soldanella alpina</i>	1

Es ist mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß sich diese großflächig verbreitete Artenkombination erst in den letzten Jahrzehnten, in denen nicht mehr gemäht wurde, entwickelt hat, da zumindest von *Vaccinium uliginosum* (Moosbeere) die Mahd nicht vertragen wurde.

Eine ähnliche, teilweise noch stärkere Verheidung ist am Heubaum bei Einödsberg zu beobachten, der bis vor etwa 30 Jahren noch gemäht wurde; im heutigen Zustand ist eine Mahd wegen der vielen verholzten Gewächse nicht mehr möglich. An den oben angeführten Hängen des Bacherloches sind bereits zahlreiche Blaiken vorhanden, an deren oberen Kanten eine Artenkombination steht, die in vielem der entspricht, wie wir sie vom Kleinen Linkerskopf und vom Heubaum kennen.

<i>Deschampsia caespitosa</i>	4	<i>Trollius europaeus</i>	1
<i>Myosotis silvatica</i> ssp. <i>alpestris</i>	1	<i>Ligusticum mutellina</i>	1
		<i>Luzula spadicea</i>	1
<i>Viola biflora</i>	1	<i>Alchemilla glabra</i>	+
<i>Bartsia alpina</i>	1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1

Das zu dieser Aufnahme gehörige Bodenprofil ist insofern bemerkenswert, als es sich um einen Zweischichtenboden handelt. Nach 10 cm schwärzlichem Humus und 30 cm braunem, sandigem Lehm kommt ein altes, 7 cm starkes Humusband, das die ursprüngliche Oberfläche angibt.

Auf Grund dieser Aufnahme erhebt sich zunächst die Frage, wie es zu dem für die Entstehung der *Deschampsia*-Bänder notwendigen Wasserstau an einem unbeweideten, recht gleichförmigen Hang kommen kann.

Das unregelmäßige Auftreten der Blaiken ohne ersichtliche Bindung an das schwache Kleinrelief läßt an Stauchungen und Verletzungen einer intakten Rasendecke durch Lawinen denken. Dafür spricht vor allem das gehäufte Auftreten der Blaiken im unteren Hangdrittel. Eine Mitwirkung des Kriechschnees, der zunächst an vereinzelt *Deschampsia*-Horsten Anhalt gefunden hat, ist ebenfalls anzunehmen.

Wenn diese Schäden erst in jüngster Zeit auftreten, so ist der Grund darin zu sehen, daß die *Deschampsia*-Horste, falls sie überhaupt in größerer Zahl vorhanden waren, früher regelmäßig gemäht wurden und damit während des Winters nicht aus der übrigen Vegetation herausragten. Die große Anfälligkeit der heutigen Vegetation gegenüber Lawinen läßt sich aus dem geringmächtigen Wurzelhorizont und der mangelnden Bindung an den Unterboden erklären. Solange gemäht wurde, stockte auf diesen Flächen mit großer Wahrscheinlichkeit ein Rotschwengel-Rostseggen-Rasen, der mit seinem mächtigen Wurzelhorizont einer Verletzung der Narbe durch Lawinen weit größeren Widerstand entgegengesetzte. Und im ursprünglichen Zustand trugen wohl diese Hänge zum großen Teil Grünerlenbestände, die gegen Lawinen ebenfalls unempfindlich sind.

Diese *Alnus*-Bestände wurden größtenteils vor sehr langer Zeit zur Gewinnung von Grünland entfernt oder, wie der Bergbauer sagt, geschwendet.

Für diese Ansicht sprechen Rotschwengel-Rostseggen-Rasen, die an Lawinhängen ohne Schäden aushalten. Sie wurden ebenfalls früher gemäht, sind jedoch nicht der Verborstung und Verheidung unterworfen, da sie nicht auf Liasfleckenmergel, sondern auf altem Kieselkalkhangschutt stehen. Diese Flächen sind jedoch verhältnismäßig klein und spielen im Gesamtbild der Landschaft keine entscheidende Rolle.

Es bleiben noch einige weitere Möglichkeiten für die Entstehung von Blaiken auf Liasfleckenmergel, die im wesentlichen mit der Weidewirtschaft zusammenhängen. So bilden sich aus den durch den Viehtritt entstandenen Kleintreppen vielfach kleinere Anbrüche, die sich bei ungünstiger Witterung (nasse Sommer, Starkregen) zu größeren Schäden auswachsen können. Die große Anzahl der Weideflächen auf den Jurabergen des Allgäu bringt jedoch eine Summierung dieser Schäden mit sich, die mancherorts bereits bedenklich erscheint.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß infolge der in den letzten Jahrzehnten stark veränderten wirtschaftlichen Struktur des oberen Allgäu ein ansehnlicher Teil der hochgelegenen Matten von der Zerstörung durch Bodenerosion bereits ergriffen oder zumindest stark bedroht ist.

Versuche, die Wiederbesiedelung dieser Schadstellen künstlich zu beschleunigen, zeigten, daß dies grundsätzlich möglich ist durch Ansaat von Pionierpflanzen. Die Schwierigkeit der Samenbeschaffung wie der Finanzierung für größere Flächen gestatteten jedoch bisher keine Arbeiten über das Versuchsstadium hinaus. So bleibt nur zu hoffen, daß sich in absehbarer Zeit über eine natürliche Pioniervegetation wieder Pflanzengemeinschaften einstellen, die den zerstörenden Kräften des Hochgebirges besser widerstehen können.

Schrifttum

- Huber, J. A.: Alpenflora und Schafweide im Allgäu. Jahrb. d. V. z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -Tiere, München 1951.
- Karl, J.: In 2. mit 8. Bericht ü. d. Erosionsforschg. i. Hochallgäu. Herausgeg. v. J. A. Huber, Naturschutzstelle f. d. Reg.-Bez. Schwaben, Dillingen 1952—1959.
- Bodenerosion im Hochallgäu, Wasser und Boden, Hamburg 1955.
 - Der Schutz von Flora und Fauna in den Hochlagen der Alpen. Natur und Landschaft. Bad Godesberg 1956.
- Oberdorfer, E.: Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu. Beitr. z. naturkd. Forschg. i. Südwestdeutschland, 1950.
- Die Schafweide im Hochgebirge. Forstw. Centralbl. 1951.

Südtiroler Tierwelt vor 350 Jahren

Von Kurt Walde, Innsbruck

Im 24. Band unseres Jahrbuches, 1959, brachten wir unter diesem Titel eine Übersicht der Südtiroler Vogelwelt, wie sie sich hauptsächlich nach der großen Tiroler Landesbeschreibung von Marx Sittich von Wolkenstein um 1600 darstellt.

Diesmal bringen wir unter Zuziehung einiger weiterer Quellen eine Übersicht über die Südtiroler Säugetiere und Haustiere jener Zeit.

Für später ist noch ein dritter Teil vorgesehen, der sich vorwiegend mit den Fischen befassen wird.

Haarwild

Von vyrfissigen Tiren“ berichtet Wolkenstein nicht so ausführlich als vom Federwild, „dessen Jagd ihm offenbar viel mehr am Herzen lag. Dennoch läßt sich ein guter und glaubwürdiger Überblick über die Verbreitung der jagdbaren Säuger Südtirols in der Zeit um 1600 gewinnen. Leider zeigt sich gerade bei diesen der Rückgang, der in der Folgezeit eingetreten ist, besonders kraß.

Am wenigsten haben begreiflicherweise die Hasen gelitten. „Irer werden im Alpengebirge zweierlei gefunden, nämlich grab (= grau) und schneeweiß.“ Diese beiden, den Feld- und den Schneehasen, führt Wolkenstein denn auch aus fast allen Bezirken an. Für seine Zuverlässigkeit spricht, daß er im Bezirk Trient „hasen guter menge“, aber ohne den sonst üblichen, fast formelmäßig klingenden Beisatz „grab und weysse“ nennt.

Gelegentlich nennt er das Eichhörnchen (Aichorn rot und schwarz), das früher bei der Jägerschaft in höherem Ansehen stand als heute. Das Murmeltier scheint Wolkenstein bemerkenswert zu sein, denn er widmet ihm eine längere Erzählung: „Die Murmentl, ein kurz wolliges Tierle, findet man an etlichen Orten, doch nit überall, werden gar heimlich (= zutraulich), essen allerlei, was man ihnen gibt. Diese tierl gehen herdweis auf ihre Weide und sind von Natur also geeignet, daß allzeit eins unter ihnen, indem die anderen grasen, sich auf ein erhebt es Ort oder auf einen Felsen setzt und Schildwacht hält und im Falle es jemand sieht, so ihnen nachstellt, tut es die andern mit einem lauten Pfeifen warnen, so sich hiermit alsbald in ihre Höhlen salvieren und verbergen. Die Murmentlen vergraben sich den Winter gleich den Bären. Zu solchem aber bereiten sie ihnen Heu. Es legt sich eines auf den Rücken, stellt die mößlein auf instatt der Heuleitern, das laden die andern auf.“ Wolkenstein erwähnt Mormentlen oder Promendel vom Sulzberg sowie von den Dolomiten in der Umgebung des Langkofel, besonders auf der Seiser Alm und „überaus vil im Matschertal hinter dem Schloß Churburg“. Ihr heutiges Vorkommen in den Dolomiten ist nicht ganz geklärt, wie sich aus den Ausführungen Giorgio Marcuzzis (Seite 441) ergibt.

Einmal, bei Völs am Schlern, werden auch die Bilche erwähnt: „Gleyer vil, so ein art wie die razen sein und feis (= fett) zu essen. Erhalten sich von den frichten.“ Der Biber wird nur im allgemeinen Teil des Buches, ohne nähere Angabe eines Vorkommens erwähnt. Da ist nun interessant, daß in einem Heinfelser Gerichtsprotokoll von 1594 mitgeteilt wird (Oberrauch, 288), daß der Fischer von Obervierschach (bei Toblach, Pustertal) gesehen habe, wie ein Biber von etwa 25 Kilo Gewicht gefangen wurde.

Die Flederäuse (flödermeiß) werden ebenfalls nur von einem Ort, dem Nonsberg, aber in einem Zug mit den Vögeln genannt. Der Igl, der ja früher auch vielfach (nicht nur, wie heute, von den Zigeunern) gegessen wurde, wird ein paar Male erwähnt.

Die Raubtiere fanden begreiflicherweise in erhöhtem Maße Wolkensteins Aufmerksamkeit. Recht verbreitet waren offenbar die Füchse (fix oder fügs), gelegentlich werden auch daxsen genannt. Bei den matern (= Marder) heißt es, man habe sie auch genug im Lande und ihr Balg werde viel von fremden Kaufleuten in andere Länder verführt. Vom Wiesel (Wisele, Wisselein) sagt er, daß es ein sehr schädliches und den Mäusen aufsätziges Tier sei. Vom Fischotter (Otter, Noder) wird nur bei Telvana und an der Etsch bei Neumarkt und Bozen gesprochen. „Wilte katzen“ nennt er nur aus dem Zimmertal im Gericht Königsberg (Val di Cembra) sowie aus dem Nonsberg.

Auffällig ist, daß das Reh nur einmal, nämlich im Nonsberg genannt wird. Auch sonst ist in älterer Zeit fast nie von ihm die Rede. Eine Ausnahme macht die Urkunde, mit der Kaiser Heinrich III. im Jahre 1048 einen großen Wald im unteren Pustertal dem Bischof Popo von Brixen verleiht, unter anderem mit dem Recht, Hirsche und Eber, auch Rehe mit Hunden zu jagen (der Text ist lateinisch abgefaßt). Als Kaiser Max I. 1503 eine neue Jagdordnung erließ, forderte er vom Obristjägermeister, der seinen Amtssitz in Hötting bei Innsbruck hatte, dieser müsse „an die Etsch reiten, um den Stand der Rehe bei Bozen und Meran zu erheben“. Ob sich hinter dieser Schweigsamkeit eine einstmals andere Verbreitung dieser Wildart verbirgt, ist mir nicht klar.

Und nun kommt das Großwild dran, das zum größten Teil bereits ausgerottet ist. Eine rühmliche Ausnahme bildet da der Bär, der im Südwesten des Landes noch in einigen Stücken sein Dasein fristet. Wolkenstein berichtet, „pern, deren man doch wohl entraten könnte, habe dieses Land viel und sie seien bisweilen so heimlich (= wenig scheu), daß sie auf den Alpen sich gar zu den Häusern lassen“. Die zahlreichen Vorkommen, die er nennt, lassen sich etwa so ordnen: Ganz im Süden Judikarien und Valsugana, dann im ganzen Nonsberg, von wo sie offenbar oft bis ins Etschtal (Mezzolombardo, Kaltern, Eppan, Tisens, Burgstall, Forst bei Meran) herauswechseln. Nördlich davon werden sie aus dem Passeier, von Mölten und dem inneren Sarntal sowie vom Ritten genannt. Vom äußeren Sarntal sagt Wolkenstein ausdrücklich, daß sie nur „bisweil da gesechen werten, aber nit da stet ir Leger haben“. Ein weiteres, inzwischen längst erledigtes Vorkommen bildeten die Dolomiten (nach Marcuzzi der letzte 1904 im Fleimstal). Wolkenstein nennt dieses Tal, dann im Westen Welsch- und Deutschhofen, Tiers, Völs am Schlern, Gufidaun, Kastelrut und Gröden, dann Lüsen und Rodenegg sowie Enneberg. Die nördlichsten Vorkommen sind Pfunders, Taufers und Antholz sowie das Gebiet nördlich von Lienz.

Vom Wolf erzählt Wolkenstein, daß sie „nit allein in hohen Gebirgen sind, sondern sie begeben sich, doch nit alle, sondern allein in kalten Jahren in die Nieder (= Talebenen), daß sie sich salvo pudore (= ohne Scham) mit den Hunden vermischen“. Sie waren damals so allgemein verbreitet, daß es sich erübrigt, hier Orte zu nennen.

Auch Luchse „sind nit seltsam“. Sie werden ebenfalls aus fast allen Bezirken genannt, wenn auch aus dem italienischen Anteil nur sehr vereinzelt (Fondo, Primör, Cembra), in Taufers mit den Worten „große menge lix“. Die letzten Luchse Südtirols sind 1824 bei Bruneck bzw. 1872 bei Schlanders erlegt worden. Wie Meusburger mit guten Gründen ausführt, ist der Luchs nie so häufig wie etwa Bär oder Wolf gewesen.

„Der wilden Schweine finden sich hin und wieder sehr viel, daß also dem Bauersvolk in ihren Gärten Kraut und anders vor ihnen nit sicher ist. Sie dörfen doch unangesehenes ires großen Schadens, so von ihnen in Gärten beschicht, nit geschossen, gefangen oder auf andern Weg niedergestellt werden, doch jährlichen oder im anderen Jahr sie von denen fürstlichen Jägern gemindert und eine ziemliche Anzahl hinweggenommen werden. Und haben sich die Leut, deren um die Etsch herum und im Boden am Gebürg ihre Güter liegen, der Schweine halber am meisten zu beklagen.“ Auch in Völs am Schlern „hat es etwas Wiltschwein“. 1666 erließ Kaiser Leopold I. den Befehl, das Wildschwein „bis auf den Samen“ abzuschießen; 1694 meldet das Obristjägermeisteramt, daß diese Tiere nun ausgerottet seien. Der letzte Eber scheint 1700 bei Kaltern erlegt worden zu sein.

„Was aber in dem Gebirg oder gar zu oberst in der Höhe wohnt und Güeter hat, die werden von den Hirschen mit merklichem Schaden sehr viel geplagt, daher der Samen und Gartenkräuter bisweilen beschädigt und das Wild davon abgeschreckt werden muß; sind auch in Tirol wie überall im Reich von den Untertanen zu schießen und fällen und hinweg zu nehmen bei ernstlicher Pein und Straf verboten, wie solches die Leut genugsam mit ihrem Schaden erfahren, auch die, so auf dem Nons- und Fleimischen Gebirg wohnen. Jedoch haben die Nonser, so unter den Bischof von Trient gehören, dieselben zu fällen ein mehrere Freiheit, wie zugleich etlichen von Adel jährlich ein Stück oder zwei zu fällen vergunnt und zugelassen wird.“ Daß aber auch die Herren vom höchsten Adel nicht ohne besondere Genehmigung einen Hirsch erlegen durften, zeigte sich beispielsweise 1674, da man den Grafen Karl Fuchs auf Lebenberg wegen Abschluß eines 16-Enders vors Gericht berief. Wolkenstein nennt Hirsche aus Judikarien, dem Nonsberg, Valsugana und Cembratal. In den Höhen über dem Etschtal kamen sie bei Kaltern, Eppan, Tisens, Lana und Forst, dann nördlich der Etsch „was wenig im Passeier“, auf Mölten und im Sarntal (im äußeren „nur bisweilen“) sowie am Ritten vor. In den Dolomiten (von wo sie Marcuzzi heute nicht mehr nennt) im ganzen Randgebiet von Neumarkt bis Lüssen, „ser vil“ bei Welsch- und Deutschnofen, ferner im Enneberg und Buchenstein, außerdem bei Lienz. Aus anderen Quellen, wie sie Oberrauch beispielsweise anführt, läßt sich das einstige Vorkommen der Hirsche in Südtirol weitgehend ergänzen und so ergibt sich für das 17. Jahrhundert eine recht weite Verbreitung. Doch zeigt sich deutlich, daß das Rotwild aus dem italienischen

Anteil schon damals völlig verschwunden war. Im obersten Vintschgau, das Wolkenstein gar nicht nennt, und im Lüsen konnte es sich anscheinend bis in die Zeit nach dem 1. Weltkrieg halten.

„Gemsen hat dieses Land viel, maßen dann solche gute Commoditates und Gelegenheit haben, in den hohen Felsen, Schrofen und Steinwänden zu wohnen und sich darinnen aufzuhalten. Sie werden von den Jägern gar sorglich und in Gfahrlaibs und Lebens mit großer Mühe ab den hohen Felsen und gebirgigen Steinwänden mit Geschossen und anderen dazu gehörigen Waffen gefällt.“ Einzelne Vorkommen von „gämbßen“ nennt Wolkenstein aus Judikarien, Valsugana, dem Nonsberg und von der Mendel, dann aus dem ganzen Dolomitengebiet und den Fleimser Bergen (wo sie ja heute noch, wenn auch spärlich, vorkommen), ferner vom Passeier und Sarntal, aus dem Pustertal (Welsperg, vil in Anholz, herliche giater [= Jagden, Gejaide] in Taufers usw), endlich aus Osttirol.

„Steinböck derfindet man in den allerwildesten hohen Schrofen und sonderlich im Rätischen Gebirg, desgleichen in Taufers.“ 1680 wurde ein Jäger, der in Taufers einen Steinbock gewildert hat, nach Zell am Ziller vor den Richter geladen. Spätere verbürgte Nachrichten von dort sind mir nicht mehr bekannt. Auf einer Landkarte aus der Zeit um 1500 ist im Sulzberg ein „Capricorno“ abgebildet, was offenbar bedeuten soll, daß Fahlwild dort vorkommt oder wenigstens vorkam.

Haustiere

Südtirol war damals fast reines Bauernland, in dem selbst die Adeligen sich weitgehend persönlich der Landarbeit widmeten und wo auch die Bauern an der Regierung Anteil hatten. Es ist also selbstverständlich, daß wir in jedem Hof allerlei Haustiere antreffen, in erster Linie das Rind.

Eine Rassenzucht, wie wir sie heute kennen, gab es noch nicht, doch enthalten manche Weistümer oder Dorfordnungen Vorschriften über die Haltung des Pfarrs oder Gemeindestieres. Schon um 1300 hat man in Terlan große ungarische Rinder zur Einkreuzung angeschafft; um 1600 bezog man mehrfach graubündnerisches Zuchtvieh. Die Almwirtschaft, die ja schon in illyrischer Zeit betrieben wurde, spielte eine große Rolle.

Daher sagt Wolkenstein z. B. von den Sarnern, daß sie „kain anderi Losung haben und Genuß, als das lieb Fichzeuch und Kas“. Ferner: „Es ist auch kein Handwerker so schlecht, der nit aufs wenigst einen Ochsen um 40 Gulden samt der Schweiner in sein Haus schlachtet, geschweige der Bauern, die es (das Vieh) selbst ziehen. Ab den Alben gibt es und werden viel der guten Käs gemacht, als Falser Käs (Vals nördlich von Brixen). So ist auch der Stöcklzieger zu Sterzing weit berühmt und wird auch weit vertragen.“

Manche Almen eigneten sich besonders für Pferde. So ist der Sankt Lienhardsperg (bei Brixen) als Alm „guet fyr die Ross und hat köschtlische Kreiter und Wirzel“. Die Pferdezucht war nicht nur für die Landarbeit, sondern vor allem für das wohlentwickelte Transportwesen auf der Brennerstraße wichtig. Die Zucht der Haflinger Pferde ist jünger, sie geht kaum vor das 19. Jahrhundert zurück.

Von der Seiser Alm heißt es bei Wolkenstein, hier „werden sehr viel und sehr große S c h w e i n und Rindvich wohl gemästet und herab gen Pozen zu Marktzeiten verkauft und große Losung und Geld bekommen“. — „Die Gemain (= gewöhnliche Leute) alda ernerren sich mit den schweinen Fleisch“. — Die Haltung eines Zuchtebers wird in verschiedenen Weistümern geregelt. Die Schweine von damals haben allerdings mit den hochgezüchteten Tieren der Gegenwart nur geringe Ähnlichkeit. Man vergleiche dazu etwa Dürers Stich von der Heimkehr des Verlorenen Sohnes. Im Adlerturm zu Trient zeigt das Novemberbild Schweine, die zum Markt getrieben werden, wie sie der unbekannte Maler ums Jahr 1400 überall sehen konnte.

„Klains Vich als S c h a f und Gais“ wurde ebenfalls, besonders auf kleineren Gütern regelmäßig gehalten. So erzählt Wolkenstein von Judikarien: „In dise Dörfer seyn sehr arme Leyt, allein haben sy ziemlich viel Schaf.“ Die Schafzucht scheint überhaupt mehr im italienischen Anteil Tirols gepflegt worden zu sein. Vom Nonsberg heißt es: „Sein auch in diesem Tal 33 Alm. Solche Alm gehören den gemain Paursleiten zue. Werden jährlichen darauf bei 40 000 Schaf erhalten, davon haben sy das Jahr 4000 Gulden.“ So wie heute noch große Schafherden aus dem Vintschgau über das vergletscherte Hochjoch zur Sommerweide ins Ötztal getrieben werden, so hatte das innerste Fassatal „die Gerechtigkeit, daß sie ir Schaf in großer Anzahl von Mittfasten bis 20 Tag nach Jörgi herauß dreiben gen Bozen ins Gericht Altenburg (Überetsch) und Neuhaus (Terlan) zu weiden auf die Wiesen und Möser“. Auch im Ultental „auf dem Gebürg hat es umb und umb schöne und köstliche Alm, darauf in Sumber bei 18 000 bis in 20 000 welsche Schaf, so sy von Visenß (Vicenza), Pern (Verona) und anderen Orten hertreiben, darvon die Gerichter (= Bezirke) groß Zoll und guet Einkumbens haben“. Im Passeier „erhalt sich der Paursmann des meist mit der Vichzucht und Fleisch und Schmalz“ und werden „Castrain und vil Gais gehalten“. Kastraun, heute Gstraun, sind die kastrierten Widder oder Hammel. Im Obervintschgau und Engadin wurden bis ins 17. Jahrhundert vielfach Milchschafe gehalten, die schon in landesfürstlichen Rechnungen um 1300 als „oves lactantes“ vorkommen.

An H a u s g e f l ü g e l erwähnt Wolkenstein wiederholt „Hiener ser grosse Meng“ und wieder läßt sich feststellen, daß schon in den landesfürstlichen Rechnungsbüchern um 1300 pulli (Hühner), caupones (Kapaune, die Wolkenstein Cappenhennen nennt) und anseres (Gänse) genannt werden. Wolkenstein nennt außerdem an exotischem Hausgeflügel das Truthuhn als Intianisch hennen, das Perlhuhn als Ägyptische Hennen, sowie Pfaben (Pfaue) und Fasanen. Auch die Kropftauben wurden jedenfalls nur für die Küche gehalten und da ist es bemerkenswert, daß hin und wieder, so z. B. auf Churburg ein Graf Trapp 1562 einen eigenen Taubenturm erbauen und mit Fresken schmücken ließ.

Wir Heutigen können uns einen Bauernhof kaum ohne Hund und K a t z e vorstellen. Ob letztere um 1600 auch schon da waren, weiß ich nicht, vermute es aber doch, denn Wolkenstein sagt ausdrücklich, daß „in Tirol sich auch wie allenthalben des Ungeziefers viel, als Razen, Mäus und dergleichen“ aufhalten und dagegen wird man eben Katzen gehalten haben. Die R a t z e n von damals sind gewiß andere gewesen als heute, wo

die vergleichsweise manierliche, dunkle Hausratte längst überall von der höchst unerfreulichen Wanderratte verdrängt worden ist. Übrigens meint Wolkenstein noch: „Der Küniglen (= K a n i n c h e n) gern zieglen will, der kann dero genug haben.“

Mit den H u n d e n aber war es anders. Zugunsten der Jagd, die nur den allerhöchsten Herrschaften vorbehalten war, ist die Hundehaltung nach Kräften eingeschränkt worden. Als durch den Bauernkrieg die neue Landesordnung von 1526 erzwungen wurde, ward ausdrücklich gestattet: „Die Untertanen mugen Hundt halten und das Gewild aus ihren Guetern treiben.“ Das hat es vordem nicht gegeben und das ist auch nachher baldmöglichst wieder eingeschränkt worden. Bald mußten den Hunden größere Holzstücke angeschnürt werden, um ihnen das Jagen unmöglich zu machen und um 1600 war das Halten von Hunden wieder mit wenigen Ausnahmen an das Recht zu jagen gebunden. So kam es, daß diese Tiere, meist Bracken, Wachtelhunde oder eine den Windhunden ähnliche Rasse (wie sie z. B. ebenfalls im Trienter Adlerturm schon 1400 abgebildet wurden) ziemlichen Seltenheitswert hatten. Es erzählt der Freiherr Sigmund v. Rost in seinem Tagebuch 1706, daß er dem Grafen v. Rosenberg einen jungen Jagdhund geschenkt habe, „wargegen er mir ain Pfert heraufgeschickt und verehrt hat“. Natürlich hatten die Hunde ihre Eigennamen, die aber ganz anders klangen als heute.

Ein Hundefreund wird übrigens wohl auch Verständnis haben für die Eintragung in des Herrn Rost von Aufhofen Tagebuch, wo er die Familienergebnisse des Jahres 1697 zusammenstellt: „Im November hat die Freile Bas Judit von Rost Hochzeit gehabt. Die Liwina ist im Herbst verröckht!“

(Schluß folgt!)

Die Großachen: Naturbild eines tirolisch-bayerischen Gebirgsflusses

(Von der Quelle am Paß Thurn bis zur Mündung in den Chiemsee)

Von *Anton Micheler, München*

Hybris ist heute unsere ganze Stellung zur Natur, unsere Naturvergewaltigung und die so bedenkliche Techniker- und Ingenieurerrfindsamkeit.

Nietzsche (Zur Genealogie der Moral)

Die Gebirgsflüsse als allgemeiner Erlebnis- und Erfahrungsraum

Ein aufmerksamer, Natur- und Heimatwerten gegenüber aufgeschlossener Betrachter wird viele Einzelbilder längs der Gebirgsflüsse und ihrer Alpenvorlandstrecken als bleibende Eindrücke empfinden. Zu Höhepunkten werden ihre canyonartigen Abschnitte mit der vielfach wechselnden Grüntönung von Auenbändern und der im Frühjahr und Herbst gesteigerten Farbenfülle steil emporstrebender Wälder. Krönung der Gesamtschau aber sind die Gipfelfluren der Berge, die an sichtreinen Tagen vom tiefsten Violett bis zum zartesten Blau den Horizont begrenzen. Ein Blick bei Nunreit an der Salzach gegen Tittmoning und auf die Raitenhaslacher Enge, bei Offing auf die malerischen Weideninseln der Alz, von der Paßstraße des Klobensteins auf die Felsenschlucht der Tiroler Achen, am Inn vom vielbesuchten Stampfeschlößl bei Kloster Au auf den breitgeschwungenen Gehölzgürtel des Flusses, von der Lechnerruhe bei Icking auf die Wildwasserfluren der Isar, vom weitgespannten Bogen der Echelsbacher Brücke auf den tief unten liegenden Ammergrund und am Lechhochufer bei Burggen auf die Schottertreppe der Litzauer Schleife sind großartige Steigerungen optischen Erlebens, das auch an weiteren Punkten sich in anderen Formenbildern wiederholt.

Im Blickfeld der Ufer sind es wiederum die von Schilf, Weißerlen, mehreren Weidenarten, Schwarzpappeln und Eschen umsäumten Altwasser und Hochflutgerinne mit dem vieltönigen Gesang ihrer Vogelwelt und nicht zuletzt die Fluten selbst, die bei winterlichem Niederwasser durch ihr reines Hellgrün überraschen. Beglückend drängt sich hier ein unaufhörlicher Wechsel von Farben den Kanufahrern, den Fischern und Naturkennern auf, die um manch verborgene, zu den Hochufeln hinaufführende Pfade wissen. Ehrfürchtig gegenüber einer bis in das Unnahbare erhobenen Natur steht der Einzelwanderer vor dunklen tiefeingeschnittenen Engen, in denen das Rauschen der rasch dahinziehenden Wasser das Aneinanderschlagen der mitgeschleppten Schuttfrachten über-tönt, oder dort, wo früh- und hochsommerlich anschwellende Fluten das weitgeöffnete Geflecht der Kiesinseln unaufhörlich verändern.

Je nach der geologischen Struktur des engeren und weiteren Alpenvorlandes und je nach den interglazialen Verlegungen der Flußläufe ergeben sich für den Kenner der Erdgeschichte zahlreiche sehr verschiedenartige Bilder, die an vegetationsärmeren Steilufern hervorragende Einblicke in den Bildungsablauf und die zeitliche Aufeinanderfolge oft versteinерungsführender Schichten gestatten. In ihrem Gesteinscharakter meist kennzeichnend beschaffen, liefern sie für den Vorraum des Gebirges wesentliche Beiträge zur Kenntnis des tertiären Molasselandes, vor allem aber hervorragende Einblicke in den verwickelten Ablauf des gesamten Eiszeitgeschehens. Für Lech, Isar und Salzach hat dieses Jahrbuch auf eine nicht geringe Reihe geologischer Besonderheiten in ihrem voralpinen Laufe hingewiesen und damit nicht nur allgemeine Erlebniswerte in einer ganzheitlichen Schau herausgestellt.

Auch für den Pflanzenkenner und Blumenfreund wird der in waldbestockten Leiten und der in Auen mit Altwasserrinnen und Geröllbänken aufgegliederte Flußraum zu einer Fülle überraschender Erfahrungen. Wie sich die Baustoffe (marine und limnische Gerölle, Sande und Tone) der ausklingenden Faltenwellen der Alpen mit dem zyklischen Werden des gesamten Gebirgskörpers verknüpfen, so weist auch eine Großzahl von Vertretern vieler Pflanzenfamilien auf die Berge zurück. Ihre Herkunft führt im Bereich der anscheinend öde daliegenden Geröllbänke zu den Schuttmänteln von Felswänden hinauf, innerhalb Flußsteilhängen dagegen zu der von Fichte, Tanne und Buche beherrschten montanen Region bis zu jenen vielen Pflanzen, deren Zuwandern aus dem Mittelmeerraum der in den Flußtälern wie in einem Kanal dahinziehende Föhn begünstigte. Daneben stoßen wir in den licht- und wärmedurchfluteten Föhren-Schneeheidebeständen der oft schwierig zugänglichen Geröllsteilhalden nicht selten auf Arten des kontinentalen Ostens. Vom Klimawandel der Nacheiszeit und den mehrfachen Umgestaltungen des Waldbildes vertrieben, fanden sie an diesen extrem trockenen Standorten eine von Konkurrenten nicht bedrängte Stätte.

Auch einzelne häufiger vorkommende Tiere können nicht übersehen werden. Die Vogelwelt ist mit einigen Arten an typischen Kiesbrütern (Flußseeschwalbe, Regenpfeifer) vertreten. Ihnen gesellt sich eine wesentlich größere Zahl an Dauerbewohnern in den Auengehölzen hinzu (Pirol, Spechte, Fischreiher u. a.). Dem Erforscher der Kleintiere, insbesondere der Insekten, dürften die Geröllheiden der Steilufer noch manch überraschende Entdeckungen ermöglichen.

Im Blickwinkel geographischen, kunstgeschichtlichen und volkskundlichen Betrachtens haben sich die Alpenvorlandflüsse von jeher als kraftvolle Lebensadern erwiesen. Viele Trutzburgen, Reste von vorgeschichtlichen Befestigungsanlagen und Flußübergängen, auffallende Häufung von „ing“- und „ingen“-Siedlungen der bajuwarischen Landnahmezeit und bedeutende Klöster beweisen dies zur Genüge. Sie liegen jedoch schon außerhalb des Rahmens einer ausschließlich naturkundlichen Betrachtung.

Wenn das Tal der Tiroler Achen nicht mit der Weiträumigkeit jener der großen Alpenvorlandflüsse verglichen werden kann und daher auch weniger bekannt ist, so kommt ihm von seiten des Naturschutzes insoferne eine besondere Aufmerksamkeit zu, als der Raum zwischen dem Lech und der Salzach (außer bei der Ammer vom Peitinger Knie bis Achelesschwaig) nur hier einen charakteristischen Felsencanyon besitzt. Die

übrigen Taleinschnitte der mittleren und östlichen bayerischen Alpen verdanken als sog. Klammern ihre Herkunft nur kleinen untergeordneten Gewässern. Von ihnen seien nur der Wimbach in der Ramsau bei Berchtesgaden, die Weißach an der Queralpenstraße südlich Inzell, der Gießenbach bei Kiefersfelden, die Weißach bei Kreuth südlich des Tegernsees, der Rißbach und die Dürrach im Karwendelvorgebirge und die Partnach bei Garmisch als größere und vielbesuchte Schluchten erwähnt.

Die Bedeutung der Tiroler Achen für das Einzugsgebiet des Inns wurde bereits von geographischer Seite her gewürdigt (O. Hauf). Dabei wurde jedoch übersehen, daß ein Fluß mehr darstellt als eine mechanisch funktionierende Faktorenreihe von Gefälle, jahreszeitlich schwankender Wassermenge und damit zusammenhängender Geschiebe- und Schwebstoffführung. Diese Werte berühren vor allem nur jene, die im dahinrauschen- den Wasser noch immer nur nutzlos vergeudete Energien erblicken. Wirtschaftlichen Notwendigkeiten hat sich der Naturschutz (mit Ausnahme des Lechs oberhalb Schongau) in jüngster Zeit auch am Inn oberhalb Rosenheim und an weiteren Abschnitten anderer Flüsse bisher keineswegs verschlossen. Nicht allein bei Natur- und Heimatfreunden dämmert die Erkenntnis, daß das von Otto von Miller begründete klassische Zeitalter des bedingungslosen Anspruches auf jede, irgendwie und irgendwo für eine Energiegewinnung sich anbietende Wasserkraft nunmehr zu Ende geht. Kohle, Öl und die ebenfalls sich bereits friedlich auswirkende Kraft der Atome sind im Rahmen gesamtwirtschaftlicher Überlegungen schon über ihre anfängliche Rolle als Konkurrenten der Laufkraftwerke hinausgewachsen (O. Kraus).

Das gewinnbringende Geschäft der letzteren ist derzeit ausschließlich nur noch auf die Herstellung von sog. „Qualitäts-“ oder Spitzenstrom gerichtet. Es bedarf daher keiner weiteren Begründung, wenn alle mit Natur- und Heimatwerten verbundenen Vereine und Vereinigungen dieser Art von Stromgeschäft jetzt kritischer gegenüberstehen als je.

Ihr Standpunkt wird bestätigt durch einen sehr bemerkenswerten, rein wirtschaftlichen Überlegungen entstammenden Bericht eines Münchener Bankinstituts. Um keine Mißdeutung aufkommen zu lassen, sei er im Wortlaut zitiert:

„In Deutschland werden bereits über 50% der nutzbaren Wasserkräfte zur Erzeugung von Elektrizität herangezogen. Der Ausbau weiterer Kapazitäten wird nur noch in geringem Maße erfolgen, da die günstigsten Möglichkeiten erschöpft sind. Es ist wirtschaftlicher, die zusätzliche Leistung auf der Basis von Kohle, Öl oder Gas auszubauen, als Wasserkraftwerke mit dem vierfachen Kapitaleinsatz zu errichten...

Ohne Zweifel kann man die Elektrizität als die Energieform der Zukunft bezeichnen, denn sie ist die sauberste und mit geringsten Kosten nutzbare Energie...

Da die billig erstellbaren Wasserkräfte bereits genutzt werden, ist vor allem mit neuen Wärmekraftwerken auf Kohle-, Öl- und Erdgasbasis zu rechnen...

Die steigende Spitzenbelastung der Kraftwerke durch die Arbeitszeitverkürzungen erfordert umfangreiche Investitionen zum Bau von Pumpspeicherkraftwerken, die eine gleichmäßigere Auslastung ermöglichen; deshalb wird in Zukunft solchen Kraftwerken, die ohne große Energieverluste rasch ein- und ausgeschaltet werden können, nämlich Gas- und Ölkraftwerken, Vorzug gegeben werden...“

Etwaige noch beabsichtigte Kraftwerksplanungen an fließenden Wassern erfordern daher, wenn unwiederbringliche Naturwerte und -schönheiten nicht weiterhin geopfert werden sollen, nunmehr andere als ausschließlich von Zahlen, Aktien und Dividenden her bestimmte Überlegungen.

So erweisen sich neben blinkenden Seen, alltagsentrückten Wäldern und aussichtsreichen Höhen insbesondere auch die Flußlandschaften des oberbayerischen Raumes als ein zunehmend bevorzugter Erholungs- und Erlebnisraum. Wenn für Bayern — nicht mit Unrecht als „Garten des Bundeslandes“ bezeichnet — die Fremdenverkehrsziffer 1950/51 von 7 815 000 nach sieben Jahren auf 16 845 000 stieg und gerade der Regierungsbezirk Oberbayern hier an auffallend bevorzugter Stelle steht (Berchtesgaden z. B. 1960 schon allein mit 2 Millionen!), so beweist dies zur Genüge, daß dieses von Naturschönheiten so gesegnete Land zu einem Kapital herangewachsen ist, das auch für diesen Teil des gesamten Wirtschaftslebens nunmehr einer besonders sorgfältigen Hausführung bedarf.

Die genehmigenden Behörden sehen sich daher aus einer gesamtträumlichen Schau veranlaßt, die wenigen noch geschlossenen Lebens- und Bildeinheiten der dem Gebirge enteilenden Wasserläufe als ein Allgemeingut zu behandeln, das nicht hemmungslosen Sonderinteressen preisgegeben werden kann.

Der Naturraum der Tiroler Achen

Dies gilt nicht zuletzt für jenen Ausschnitt der Kalkvoralpen Oberbayerns, der sich vom Südufer des Chiemsees bis hin zur Landesgrenze am Klobenstein, nördlich des tirolischen Ortes Kössen, erstreckt. Jenseits davon führt diese größte Wasserader des Chiemgaus, die Groß- oder Tiroler Achen, über St. Johann und Kitzbühel zum 1273 m hohen Paß Thurn hart an die „Dachtraufe der Hohen Tauern, zum Pinzgauer Abschnitt des Salzachlängstales, heran. Gegenüber den großen Alpenvorlandflüssen Lech, Isar, Inn und Salzach kommt der Groß-Achen (mit ihrer bei Staudach 1921—1950 gemessenen Wasserführung von 6,1 Niederst- bis 908 cbm/sec Höchstwasserstand im Jahresdurchschnitt) ein nur wenig nachstehender Rangwert zu.

Wenn die Tiroler Achen trotzdem vor nicht allzu langer Zeit zu lebhaften Auseinandersetzungen in der Presse führte und damit zu einem weiteren Problem des Naturschutzes in Oberbayern wurde, so begründet sich dies damit, daß man nunmehr auch sie, wenigstens für einen Teilabschnitt, als Energielieferantin heranzuziehen beabsichtigte. Nach einem bekanntgewordenen Plane sollte der Fluß hart oberhalb der Mauth mit einem in Holz auszuführenden Wehr um 2 m (auf 570,5 m Höhe) aufgestaut und seine Wasser in einem kurzen Stollen einer Turbine zugeführt werden. Die angehobene Wasserfläche würde damit den sich trichterartig verengenden Zugang zur Schlucht zu einem kleinen Bergsee umgestalten.

Nachdem hier nur eine örtliche Energieversorgung beabsichtigt war, hätte sich der Naturschutz, die Errichtung eines Holzwehres vorausgesetzt, mit dieser Absicht, trotz einer damit notwendig verbundenen Leitungsführung, wenigstens vorläufig einverstanden erklären können. Die Abwehr ging nicht um eine neue von Felsen umgrenzte

Wasserfläche, sondern um die Erhaltung einer Landschaftseinheit, die sich in schwindelnd steilen Felsmauern und dem hellen Rauschen dahinstürzender Wasser offenbart. Schon der Blick auf eine Übersichtskarte zeigt zur Genüge, daß der gebirgsnahe wie der alpine Teil Oberbayerns bis hinauf zu den höchstgelegenen Karbecken fürwahr keiner neuen von Wirtschaftsinteressenten immer wieder betonten „Bergseen“ mehr bedarf. Daß es sich von seiten des Naturschutzes um ein äußerstes Zugeständnis handelte, bei dem die von jedem Besucher bewunderte Durchbruchstrecke wenigstens von einem Einstau freizuhalten gewesen wäre, blieb auch dem Privatunternehmer nicht unbekannt.

Trotzdem versuchte ein weiterer technischer Entwurf den ursprünglich vorgesehenen Aufstau um weitere zwei auf insgesamt vier Meter zu erhöhen und den Talausgang nunmehr mit einer Zementmauer zu verriegeln. Damit würde sich die Stauwurzel vom ersten Felsentor bis zur Landesgrenze am Klobenstein hin verschieben. So war der Naturschutz aus vielen Erfahrungen, neben den wohl zu verstehenden Protesten des internationalen Verbandes der Kanufahrer, hauptsächlich aber von einer übergebietslichen Schau her gezwungen, ein unmißverständliches Halt zu fordern, da Oberbayern, wie schon erwähnt, neben der Ammer, von dem Naturschutzgebiet der Scheibum bis zum Ammerknie bei Peiting, nur mehr an der Tiroler Achen einen zweiten und letzten canyonartig gestalteten Fluß besitzt. Seine Bedeutung als Naturerlebnis ist um so größer, als die von der Zollstation „Mauth“ nach Kössen führende Straße gerade hier an mehreren Stellen einen unmittelbaren Blick in jähe Tiefen und auf noch ursprünglich dahinziehende klargrüne Wasser erschließt. Daß neben der hochgelegenen weithin sichtbaren Streichenkapelle, einem Schatzkästlein spätgotischer Freskokunst, der Großachendurchbruch als besonderer Anziehungspunkt für den Fremdenverkehr des Marquartsteiner Tales gilt, zeigt zur Genüge die nicht abreißende sommerliche Besucherreihe. Mit dem vorgesehenen Anschluß des bayerischen Straßenanteils an eine von Kössen bis zum Klobensteintunnel bereits ausgebaute Kraftverkehrsrouten wird diese leicht zugängliche Schau eines typischen Landschaftsabschnittes am Kalkalpenrande den Besuch von Erholungsuchenden für diesen Teil Oberbayerns zweifellos verstärken.

Die Frage, was demnach höher zu stehen hat — ein im Verhältnis zur gesamten Elektrizitätserzeugung völlig unbedeutender Energiezuwachs, der zudem nur die Interessen eines Privatunternehmers berührt — oder die Erhaltung einer naturgegebenen Einheit von solchem Range, wird wohl unschwer zu beantworten sein.

Der Schwerpunkt der Ablehnung dieses kleinen Energieprojektes liegt jedoch in der überaus starken Geröll- und Schwebstoffführung der Fließwasser. Diese ergibt sich aus dem hohen Gefälle, dem schlauchartigen Talquerschnitt, den vorgenommenen Begradiungen des Flußbettes im tirolischen Bereiche, insbesondere aber aus der geologischen Gesamtstruktur der Durchbruchstrecke und des Herkunftsgebietes des Flusses.

Von diesen rein wassertechnischen Überlegungen abgesehen wird aber erst ein Blick über die rund 90 km sich hinziehende Strecke von der Quelle bis zur Mündung in den Chiemsee die Eigenarten dieses Flußbildes enthüllen und die von Übertreibungen freien Belange eines erhaltenden Naturschutzes richtig würdigen können.

Die Kitzbüheler Achen

Zwischen den firnglänzenden Ketten der Hohen Tauern, in der Volkssprache treffend als „Kees(-Eis)gebirge“ bezeichnet, und den wildzerrissenen kalkalpinen Gipfeln des Wilden Kaisers, der Loferer und Leoganger Steinberge fügen sich, einer weitgespannten Mulde gleich, die niedrigeren „Grasberge“ der Kitzbüheler Schieferalpen ein. In dem ein Kilometer langen Talrumpfe des Thurnpasses, den die Grenze zwischen den österreichischen Bundesländern Tirol und Salzburg quert, befindet sich der Ursprungsort der Kitzbüheler Achen. Der Thurnpaßtalrumpf ist das Teilstück einer der vielen, einst von den voreiszeitlichen Zentralalpen herkommenden Entwässerungslinien. Wiederholte Tiefenschürfe mächtiger Eismassen führten schließlich zur Querfurche des heutigen über-tiefen, jedoch vorher schon tektonisch angelegten, Salzachtales und damit zur endgültigen Abtrennung des einst im Süden gelegenen Quellgebietes. Die auffallenden Ver-ebnungsflächen, die unterhalb des bis 2366 m aufragenden Gaissteins über die Resterhöhe (1896 m) zur schmalen Gratlinie des Kleinen Rettensteins (2212 m) hinüberziehen, sind als solche Reste eines noch von tertiären Gewässern geschaffenen Altreliefs anzusehen. Während der Eiszeiten war das gesamte Gebiet der Kitzbüheler Alpen von den Glet-scherfluten der Hohen Tauern seenartig überdeckt.

Nur die über 1900 m aufsteigenden Gipfel ragten als frostzernagte einsame Inseln über die Eiswüste empor. Der sprengend aufbereitenden und schutttransportierenden Kraft kam die wenig widerstandsfähige Schichtenreihe der Grauwackenzone entgegen. Hierher zählen vor allem porphyrische Tuffe und Glimmerschiefer, weniger dagegen die kalkig dolomitischen Schichten des Silurs und Devons, zu denen auch härtere Quarz-phyllite, quarzführende Diabase und Diabasporphyrite zählen.

Auch der Eisschurf weitete und vertiefte diese vermutlich durch einen Querstau tektonisch primär angelegte Senke der Thurner Paßhöhe, die gleich den benachbarten Gebirgsübergängen dem Entwässerungssystem der Hohen Tauern angehörte (Seefeldner). Nordwärts der Siedlung Jochbergwald treten an den unteren Hängen sandig durch-setzte Schotter zutage, die unmittelbar südlich Kitzbühel als lückig verfestigte Nagel-fluhe das westliche Flußufer steilwandig begleiten und — ihrer Stellung in der gesamten Schuttfolge entsprechend — eine Riß-Würm-interglaziale Talverschüttung bezeugen (Klebelberg).

Zahlreiche übergrünte Pingen und Halden in der Gegend des Röhrerbichels und der Kelchsalpe bezeugen den Bergbau auf Kupfer, Fahlerz und Silber, der einst, vornehmlich unter den Fuggern, das „Klondike“ des Mittelalters begründete. Noch heute gibt es sich an reichgestalteten, mit Bergwerkszeichen versehenen Bürgerhäusern des Marktes und Fremdenortes Kitzbühel und an dem Wandspruch des dortigen Gebäudes der Bezirkshauptmannschaft zu erkennen.

Aus Schottern und Moränen führen der Tratten- und Aubach, außerdem der Sau-kasergraben von Westen und der Sintersbach, der Wiesenegger-Auracher sowie der Kogler Graben von Osten her der Kitzbüheler Achen reiche Geröllfrachten zu. Ihr stufenförmiger und tief durchsägter Abfall zum Haupttale ist durch dessen glaziale Austiefung bedingt. Insbesondere sind es tonig durchsetzte Schuttmassen, die bis 1800 m

hinaufreichen. In ihnen erscheint fast das gesamte Bergland ertrunken (B. Rinaldini). In zahlreichen Runsen, breiig aufgeweichten Böden mit reicher Naßbodenflora und üppigem Graswuchs und vor allem in häufigen Murgängen äußert sich diese besondere Eigenart der Kitzbüheler Berge. Sie führen den rasch fließenden Wassern jene Schwebstoffmengen zu, die weit draußen in den Deltaschüttungen am Chiemsee wieder erscheinen. Hart nördlich Kitzbühel, im Schatten des gleichnamigen, bis 1998 m markant emporsteigenden und durch eine Seilbahn „erschlossenen“ Aussichtsberges des Kitzbüheler Horns (rote und graue silurisch-devonische Dolomite mit quarzführenden porphyrischen Tuffen) schneidet der Fluß ein lebhaft bewegtes Hügelgelände mit dem Schwarzsee und moorigen Senken eines Gletscherrückzughaltes an. Es sind Bildungen einer Stillstandslage, jünger als das Bühlstadium. Wenn es sich dabei auch innerhalb der großen Gebirgslandschaft nur um eine kleine glazialmorphologische Einheit mit dem Schwarzsee als vielbesuchte Badegelegenheit handelt, so bedeutet sie mit ihrem Schuttaufbau für den Fluß dennoch eine weitere Belastung mitzuschleppender Fracht. Diese Feststellung ist wichtig, weil — gleich dem vom Saalachsee bei Bad Reichenhall überzeugend demonstrierten Beispiel — damit eine unaufhörliche Geröllzufuhr erfolgt, die für das diskutierte Energieunternehmen an der Mauth zur Lebensfrage würde.

Mit dem Einmünden der Pillersee-Achen, deren Einzugsgebiet ebenfalls vorherrschende porphyrische und tonige, lehmig verwitternde Schiefer, daneben auch paläozoische Dolomite umfaßt und die damit ebenfalls reichliche Schwebstoffe und Schutt herbeiführt, wechselt der Fluß bei dem dörflich gebliebenen Markte St. Johann seinen Namen. Als „Groß- oder Kössener Achen“ verläßt sie jetzt die Kitzbüheler Alpen und damit den Schiefermantel des Tauernstockes.

Gegenüber den sich nördlich anschließenden Kalkalpen sind in dem bisher berührten Gebiet die Böden zumeist von kieselsäurereichen (sauren) Gesteinen bestimmt. Die Pflanzendecke weist daher mit einer Reihe typischer Vertreter die nur ihr gemäßen Züge auf. Die kleine, aber überaus verdienstvolle Beschreibung der Flora des Landes Salzburg von F. Leeder und M. Reiter zeigt auch im näheren Bereiche der Kitzbüheler Achen einige Stellen an, wo bei den vorherrschenden Grasweiden und bei der windwie lichtliebenden Lärche als höchststeigenden Baum auch Florenelemente der Schutt-, Fels- und Gipffluren ebenso auch der hier nur gering ausgebildeten Kare auftreten. Von ökologischen Einzelangaben abgesehen, wären hier, und zwar vorwiegend im Gebiet des Gaissteins, Rettensteins und Kitzbüheler Horns zu nennen:

Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*), Berg- und Gewöhnlicher Blasenfarn (*Cystopteris montana* und *fragilis*), Nordischer Streifenfarn (*Asplenium septentrionale*), Gebirgsfrauenfarn (*Athyrium alpestre*), Buchenfarn (*Thelypteris Phegopteris*), Grünerle (*Alnus viridis*), Spießweide (*Salix hastata*), Alpensäuerling (*Oxyria digyna*), Alpenmastkraut (*Sagina saginoides*), Zweiblütiges Sandkraut (*Arenaria biflora*), Alpen- und Quellenhornkraut (*Cerastium alpinum* und *fontanum*), Echter Eisenhut (*Aconitum Napellus* ssp. *tauricum*), Frühlingsküchenschelle (*Pulsitilla vernalis*), Gletscherhahnenfuß (*Ranunculus glacialis*), Korianderschmuckblume (*Callianthemum coriandrifolium*), Alpenschäumkraut (*Cardamine alpine*), Alpenmauerpfeffer (*Sedum alpestre*), Aufsteigender und Rauher Steinbrech (*Saxifraga adscendens* und *aspera*), Gletscherfingerkraut (*Poten-*

tilla frigida), Hängeblütiger Tragant (*Astragalus penduliflorus*), Kleine Soldanelle (*Soldanella pusilla*), Alpenmannsschild (*Androsace alpina*), Gemsheide (*Loiseleuria procumbens*), Rostalpenrose (*Rhododendron ferrugineum*), Quirl- und Bündner Läusekraut (*Pedicularis verticillata* und *Kernerii*), Stengelloser Enzian (*Gentiana Kochiana*), Blaue Heckenkirsche (*Lonicera caerulea*), Norwegisches Ruhrkraut (*Gnaphalium norvegicum*), Gletschergemswurz (*Doronicum glaciale*), Alpenwucherblume (*Chrysanthemum alpinum*), Dreiblatt- und Dreiblütige Simse (*Juncus trifidus* und *triglumis*), Sudetenhainsimse (*Luzula sudetica*), Scheuchzers Wollgras (*Eriophorum Scheuchzeri*), Krumme und Bräunliche Segge (*Carex curvula* und *brunnescens*), Bleichsegge (*Carex pallescens*), Kälte und Rußsegge (*Carex frigida* und *fuliginosa*) u. a.

Die Kössener Achen

Nordwestlich von St. Johann heben sich die bleigrauen wildzerrissenen Wände des Vorderen oder Wilden Kaisers als Südflügel einer Faltengroßmulde wie eine riesige Barre heraus. Mit ihrer jüngeren Schichtenfüllung, dem Hauptdolomit, gehört sie nach Richter der größten tektonischen Einheit der nördlichen Kalkalpen, der weitgespannten Inntaldecke, an. An ihrem Südfuße streichen die bei Hopfgarten und Kitzbühel tonig verwitternden Werfener Schichten als charakteristisch weichgeböschte, grasige Rücken heraus. Dieses Formationsglied der Unteren Trias bedingt zugleich die breite Talung der Pillersee-Achen. Von Erpfendorf ab zieht die Kössener Achen, von Dämmen geleitet, in einer gestreckten Talung zwischen dichtgeschlossenen Schilfflächen und einsamen Flachmoorgründen dahin.

Diese Vegetationseinheit geht auf Tone zurück, die hier in einem spätwürmeiszeitlichen See zur Ablagerung kamen. Mit den steil aufsteigenden Flanken des Unterberghornes (1774 m) und des Fellhorns (1766 m) mußte er ein geradezu fjordähnliches Bild geboten haben. Beide Gipfel, die höchsten Erhebungen der fast ausschließlich von Hauptdolomit beherrschten Umgebung, liefern dem Fluß bei dem griesigen Zerfall dieses Gesteins weitere erhebliche Mengen an Lockermassen, auf deren Wildbachkegeln vereinzelte Höfe wie angeklebt erscheinen. Eine auffallende Verebnung in etwa 1500 m Höhe weist auch hier auf die voreiszeitliche Anlage dieser Talstrecke hin. Nach den geomorphologischen Vorstellungen F. Levy's zog sie über Kössen und die Talweite der Walchseemulde in westlicher Richtung zum damals noch höhergelegenen Ur-Inn hinaus. Bevor der Fluß jedoch das auffallend breite Becken von Kössen erreicht, durchsägt er auf einer Länge von rd. 1,5 km obereozäne Sandsteine und Zementmergel (kohleführende „Häringerschichten“), die mit den oberoligozänen, also noch später abgesetzten Sandstein- und Geröllagern der „Angerbergsschichten“ eine während der Kreidezeit angelegte und vom Inntal bis Reit im Winkl reichende, O—W-ziehende Tiefenzone dieses Alpenausschnittes beweisen. Von Süden tritt in sie der Kohlbach ein. Er folgt einer durch Alpenquerstau angelegten Depression, die am hochgelegenen Dorf Schwendt Jura und Neocom als Kern einer Quermulde enthält (M. Richter). Mächtige Massen von Moränen und Schottern in der südlichen Umgebung dieses Ortes sowie im Kössener Becken zeugen von spätwürmeiszeitlichen Rückzugshalten des Großachen-

gletschers. Während seines Höchststandes hatte er vom Inntale, vom Salzach-Saalachtal und dem Sattel von Hochfilzen (Pillerseetal) her bedeutende zentralalpine Eiszufuhren erhalten. Wie bei St. Johann kam es auch in der Kössener Niederung zu größeren Aufschüttungen. Weitgehende Regulierungen zwingen heute den Fluß zur Weiterfracht seiner Geröll- und Schwebstoffmengen, die nach jedem Hochwasser mächtige Anlandungen und Verlagerungen am Beginn der Klobenstein-Paßstraße verursachen.

Die Durchbruchsstrecke zwischen Kössen und der Mauth

Mit dem Einsetzen einer neuen tektonischen Großeinheit im Bau der nördlichen Kalkalpen, der Lechtaldecke, beginnt ein besonderer Abschnitt in dem Werdegang des Flusses, der von Kössen ab als „Tiroler Achen“ bezeichnet wird. Vom Brodhäusl ab bis zur bayerischen Grenzstation durchschneiden die bald schnell dahinziehenden, bald stürzenden Wasser eine einheitlich gebaute Mulde, die als Teilzug der Lechtaldecke dem südlich der kalkalpinen Vorzone sich anschließenden Synklinorium angehört. Beim Anstieg der Paßstraße setzt grobgebankter, nordwärts fallender Hauptdolomit ein. Ihm liegen normal die Plattenkalke auf. Die auffallende Geländesenke unmittelbar der Klobensteinkapelle gehört den tonigeren, daher weniger widerstandsfähigeren „Kössener Schichten“ an. Ihr durch reiche Fossilführung klassisch gewordener Aufschluß liegt jedoch unweit östlich Kössens, an der Straße nach Reit im Winkl. Aus ihnen gehen die klotzig gebankten oberrhätischen Riffkalke hervor, deren Wände, vom Tunnel durchstoßen, zum Flusse hinunterziehen und dort als „Entenloch“ die erste auffallende Felsenenge bilden. Der „Klobenstein“ selbst leitet seinen recht sinnhaften Namen von einem herabgestürzten Trümmerblock ab, der mit einer klaffenden Spalte gerade noch einen Treppenaufstieg zur Kapelle gestattet. Etwa 150 m südlich davon bietet die Straße den ersten Blick auf das tief unten dahinziehende hellgrüne Band des Flusses. Unmittelbar jenseits des Tunnels folgen die kieselsäurereichen, daher widerstandsfähigen Schichten des Juras (oolithischer Rätolias, Dogger, Aptychenkalke) als jüngere Sedimentationseinheiten der Mulde. Ihre mauerartig abstürzenden Wände steigern im weiteren Verlauf der kehrenreichen Straße das Flußbild zu einem eindrucksvollen Erlebnis. Mit dieser Enge ergibt sich das typische Bild eines Canyons, wie er sich in Oberbayern, wie bereits erwähnt, nur mehr im Ammerlaufe südlich des Peißenberges in ähnlicher Form, jedoch außerhalb des eigentlichen Gebirges, in der alttertiären Molassezone, wiederholt. Was hier die Tiroler Achen schuf, geht auf ihre jüngste nacheiszeitliche Arbeitsleistung zurück.

Geschichte der Durchbruchsstrecke

Ursprünglich zog sie von Kössen nach Westen. Dies leitet sich aus der Tatsache ab, daß im Bereiche des Marquartsteiner Beckens in Höhen von 650 bis 800 m auffallende Verebnungen auftreten, so jene bei der Seibelalpe, dem Ausgang des Schneiderhangrabsens, dem moränenüberdeckten Rücken der Streichenkapelle oder der hervorragend ausgeprägten Terrasse von Grub unterhalb Unterwössen. Ihre Fortsetzungen gegen Süden jedoch endigen an der Durchbruchsstrecke. Demnach war hier ein Querriegel als Wasserscheide vorhanden, der zu einem vom Geigel-Breitenstein über die Ruders-

burg zum Roßkopf geschlossen hinüberziehendem Höhenzuge gehörte und das Kössener Becken nordwärts begrenzte. Von diesem weitgeschwungenen Talzirkus weg zogen die Wasser einer Vorläuferin der Achen nordwärts in eine jungtertiäre Landfläche hinaus. Über den bis zu 50 m hohen Wänden der Klamm gibt sich in 600 bis 610 m Höhe eine weitere, wenn auch undeutliche Verebnung (ihrer tieferen Lage nach) als jüngerer Talboden zu erkennen, der gegen Süden zu auf die Moränenschwelle am Brodhäusl und zur Schotterfläche von Unterschwendt südlich Kössen weist.

Die gleiche Höhenlage besitzt auch die riesige Masse eines Bergsturzes, der beim Rückzug des Großachengletschers vom Hochgern niederging, oberhalb Marquartstein das vom Eise gerade freigewordene Becken verriegelte und die herzufließenden Wasser zu einem See aufstaute. Auf ihn gehen die grauen tonigen Ablagerungen zurück, die neben den sumpfigen Erlen- und Eschenniederungen die Voraussetzungen zur Bildung der Bergkiefernhochmoore des Mettenhamer-, Süssener- und Lanzinger Filzes schufen. Dieser See war somit, da er sich erst nach dem endgültigen Rückzuge des Großachengletschers bilden konnte, nacheiszeitlichen Alters. Sein Abfluß gegen Norden benützte die tektonisch bedingte Talweitung von Marquartstein. Mit dem endgültigen Auslaufen dieses Sees setzte die Durchschneidung der Wasserscheide am Klobenstein ein. Sie reichte bis zu 100 m Tiefe unter dem jüngeren Talboden (an der 600 m Höhenlinie) herunter und bewirkte in rückschreitender Erosion die Zerschneidung der Moränen und Schotter des Kössener Beckens. Damit war den vom Paß Thurn herkommenden Gewässern endgültig der Weg nach Norden freigegeben. Ihr starkes Gefälle innerhalb der Enge läßt mit dem erfolgten Niederzwingen der voreiszeitlichen Wasserscheide auch eine Hebung des Gebirgskörpers vermuten, deren Schwelle der Fluß nunmehr weiterhin durchsägt.

Westlich der Klamm erschließt der von Ettenhausen hinaufführende Almweg pflanzenführende Schiefermergel, die dem Neocom zugehören und als Muldenmitte zugleich mit Liasfleckenmergel die auffallend weichgeformte Senke im Umkreise der Bäckeralpe (östlich der Klobensteinstraße) bewirken. Der nun folgende Nordflügel der Mulde reicht mit dem Hauptdolomit und den Raibler Schichten als tiefstes Schichtglied bis unmittelbar an die Mauth heran. Neben den Plattenkalken ist er das vorherrschende Gestein längs der gesamten Wildflußstrecke. Seine schuttliefernde Kraft zeigt sich aufs deutlichste am Mais- und dem Totermannbach — letzterer mit Herkunft von dem ebenfalls hierfür recht bezeichnenden Höhennamen „Grießelberg“ —. Beide allein schon würden in dem Canyon zu jenen Verhältnissen führen, wie sie heute etwa der Saalachsee bei Bad Reichenhall eindringlich demonstriert. Hier sind es ebenfalls ein dolomitisches Gestein (Ramsaudolomit) und ein Schieferhinterland. Für das 1911/13 angelegte Staubecken ergab sich allein bis 1928 eine Verschüttung von 2 668 000 cbm Kies und Schweb (1 : 3). Selbst wenn die für die Kössener Achen geplante Zementmauer unmittelbar oberhalb der Mauth eine ausreichende Durchspülung der Enge erlaubte, würde der durchgefrachtete Schutt jedoch unterhalb davon zu einer Belastung des Flußbettes, damit notwendigerweise zu laufenden kostspieligen Ausbaggerungen und auffallenden Verunstaltungen des Landschaftsbildes führen.

Hinzu kommt noch die reiche Tontrübe aus dem Hinterland im Bereiche der Kitz-

büheler Alpen. Nach den Zusammenstellungen von Jean Burz ergibt sich für die Zeitspanne von 1921—1954 im Bereiche des Achendeltas nördlich Übersee eine jährliche Transportfracht von 215—368 000 Tonnen an Geröllen, hingegen für ein normales Abflußjahr rund 194 000 gleiche Gewichtseinheiten. Sie bedeutet für eine angestaute Klammstrecke, abgesehen auch von den hierin miteinbezogenen geringen Zufuhren unterhalb davon, eine schwer zu bewältigende Schuttanlieferung.

Diese Tatsachen stellen nunmehr den Stauwerksunternehmer vor schwerwiegende Überlegungen. Daher scheint er — von einer notwendig zu fordernden und kostspieligen Verbauung des Mais- und Totermannbaches ganz abgesehen — das Stauwehr jetzt in den Bereich des Klobensteins verlegen zu wollen. Dies ist seitens des Naturschutzes völlig undiskutabel.

Nicht zuletzt ist sich auch die tirolische Gemeinde Kössen der für ihren Fremdenverkehr mitwerbenden Kraft dieser schönen Schluchtstrecke bewußt. Mit vielen Nachbarn auf bayerischer Seite steht sie daher nach einer amtlich erhaltenen Innsbrucker Auskunft diesem Kraftwerksprojekt nicht bejahend gegenüber.

Der besondere bildhafte Reiz der Schluchtstrecke liegt in dem vielfachen Wechsel von gesimsartig vorspringenden Felskulissen und sich dazwischenschaltenden Hohlkehlen. In ihrer Aufeinanderfolge und Steilheit spiegeln sie die bald widerstandsfähige, bald leicht erodierbare allgemein WO streichende Schichtfolge des Muldenprofils wider. An drei Stellen ist von der Straße her längs mäßig geneigter Geländekehlen ein nicht zu schwieriger Zugang zum Schluchtgrunde möglich (Klobensteinwirthaus, Straßenkehre vor der Bäckeralm und etwa 1 km nach der Mauth). Wer dort unmittelbar an dem reinen Flußwasser steht und über sich den Himmel zuweilen nur noch in einem schmalen Ausschnitte sieht, wird den entschiedenen Widerspruch auch der Wildwasserfahrer gegen das Stauprojekt verstehen. Er ist aus den wenigen der für diesen Zweck geeigneten Fließwasserstrecken des bayerischen Alpenrandes zu würdigen. Nicht übersehbar schieben sich im Flußbette die mächtigen Anlandungen mit ihren z. T. noch kopfgroßen buntfarbigen Gesteinen aus dem Kitzbüheler Ursprungsland ins Blickfeld vor. Sie allein schon weisen auf die hohen Geröllanlieferungen hin, vor allem jene der regelmäßig jährlich wiederkehrenden Schneeschmelzwässer und der häufigen Regenstaulagen (Juli, August). Bei den Folgewirkungen dieser naturgegebenen Tatsachen würden sich bei einem etwaigen Bau Profilerweiterungen durch Felsabsprengungen u. ä. notwendig erweisen, die damit unmittelbare Umgestaltungen des Naturbildes nach sich ziehen müßten.

An dem vom Mauthaus erstmöglichen Zugang betonen einige Pflanzenvertreter die hohe spätfrostmindernde Luftfeuchtigkeit des Schluchtklimas. Es ist dies eine große Kolonie von Hirschzunge (*Phyllitis scolopendrium*), Braunem Strichfarn (*Asplenium trichomanes*), Stacheligem Schildfarn (*Polystichum aculeatum*), Dornigem Wurmfarne (*Dryopteris spinulosa ssp. dilatata*), Alpenheckenkirsche (*Lonicera alpigena*) und als auffallendste Blütenschönheit, das Blauviolett der Mondviole (*Lunaria rediviva*). Daß in diesem örtlichen Klimabereich auch die Tanne und neben ihr noch die Eibe zu Hause sind, braucht wohl ebensowenig hervorgehoben werden wie die von wärme- und lichtliebenden Artvertretern überzogenen griesigen Steilhalden des Hauptdolomits am Aufstieg der Klobensteinstraße (im Bereiche der Gemeinde Kössen).

Das Marquartsteiner Becken

In seiner räumlichen Geschlossenheit und bei seiner Lage zwischen Bergen, die meist innerhalb der subalpinen Waldregion verbleiben, zählt diese nordöstlich gerichtete Talstrecke zu den besonders anziehenden und daher vielbesuchten Abschnitten längs des oberbayerischen Alpenrandes. Eine Reihe geologisch und floristisch wesentlicher Punkte schließt sich hier mit den Leitlinien des Gebirgsbaues, mit Fels- und Mattenpflanzen, Talhochmooren und Auenwald zu einem überaus ansprechenden Gesamtbilde zusammen. Höchststeigerung des Naturerlebens bleibt jedoch die Schluchtstrecke am Klobenstein. Etwa 25 km talab tritt uns eine andersgeartete, jedoch nicht minder reizvolle Landschaftseinheit entgegen. Es ist das von Baumgruppen malerisch gestaltete Ufer des Chiemsees mit seinen, in dichtem Auenwald verborgenen Mündungsarmen der Tiroler Achen, und dem blütenreichen Moos von Grabenstätt. Dort vermitteln die Massenbestände der Sibirischen Schwertlilie (*Iris sibirica*) wie auch in kleinerem Umfange bei der Ortschaft Raiten neben reichem Vorkommen der Frühlingsknotenblume (*Leucoium vernum*) eine Blütenszenerie einmaliger Art.

Im Blickfelde des Talkessels hebt sich der 1808 m hohe Geigelstein beherrschend heraus. Seine mächtigen Schuttreißen am nordseitigen Steilsturz verraten den Hauptdolomit als wichtigstes Gestein. Als hervorragender Aussichtsberg bekannt, erschließt er einen umfassenden Blick auf das Kaisergebirge, auf die stumpfe Pyramide des Kitzbüheler Horns und auf die Firnfelder des Großvenedigers und Großglockners, während im Norden die Wettersteinkalkwände an der Südseite der Kampenwand (Südflügel der hochbajuwarischen Randmulde) zu dem auffallendsten Baugliede der kalkalpinen Vorzone gehören. Östlich der Kampenwand stößt durch die Lechtaldecke der latschenüberzogene Hauptdolomitsattel der Hochplatte empor. Er gehört dem tektonisch tiefer liegenden Stockwerk der Allgäudecke an. Hervorragend läßt sich die Überschiebung am künstlich gestauten Zellersee nördlich Mettenhams beobachten, wo die ebenfalls zur Allgäudecke zählenden Aptychenkalke (Ob. Jura) von dem ältesten Schichtgliede — Muschelkalk und (am Kirchengügel Raitens) Hauptdolomit — von der tektonischen höheren Deckeneinheit überfahren werden. Nördlich des letztgenannten Ortes zeichnen sich der Wettersteinkalkzug des Teufelsteins und der Zwillingswand als auffallende Felsrippen an den Talflanken ab, die mit der tiefergelegenen Zellerwand und den Raibler Schichten im Muldenkern, die von der Kampenwand her niedersinkende Stirnfalte der Lechtaldecke nach Osten weiterführen. Einer riesigen Narbe gleich, reißt in ihr der Steinbruch von Vogllug die stark zerrütteten Bänke des Wettersteinkalkes auf.

Jenseits des Tales steigt diese markante tektonische Leitlinie zum Hochfelln empor, wobei neben Hauptdolomit und Plattenkalk noch die jüngeren Schichtglieder des Oberrhätis sich in einzelnen Felsrücken und die des Lias in grasigen Hängen verraten. Der talwärts nähergelegene Hochgern setzt mit den Almwiesen der Kössener Schichten und des roten Juras den ebenfalls muldenförmigen Bau (Synklinorium) der Lechtaldecke, hier von dem kräftig vordringenden Staufenzuge jedoch stark gestaucht, gegen Süden fort. Die Uranlage des Marquartsteiner Beckens ist indessen, wie bei allen Quertälern des Alpenrandes, auf das beidseitige Niedersinken der allgemein westöstlich dahinziehenden Muldenachsen durch einen ehemals O-W gerichteten Querstand zurückzuführen.



*Abb. 1 Salzachlängstal von der
Rester Höhe aus*



*Abb. 2 Blick über Paß Thurn
zu den Schellenbergkögel
(1891 m)*



Abb. 3 Resterhöhe (1894 m)



Abb. 4 Ursprung der Kitzbüheler Achen



Abb. 5 Jochbergwald



Abb. 6 Kitzbüheler Achen

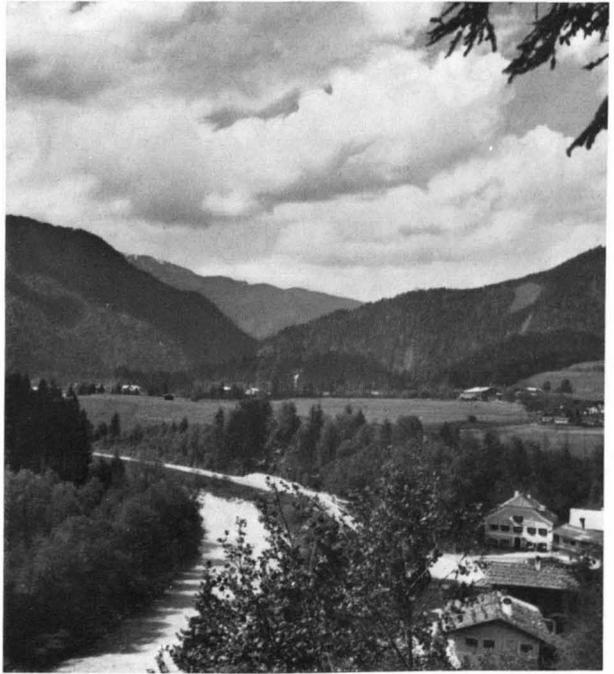


Abb. 7 Tiroler Achen

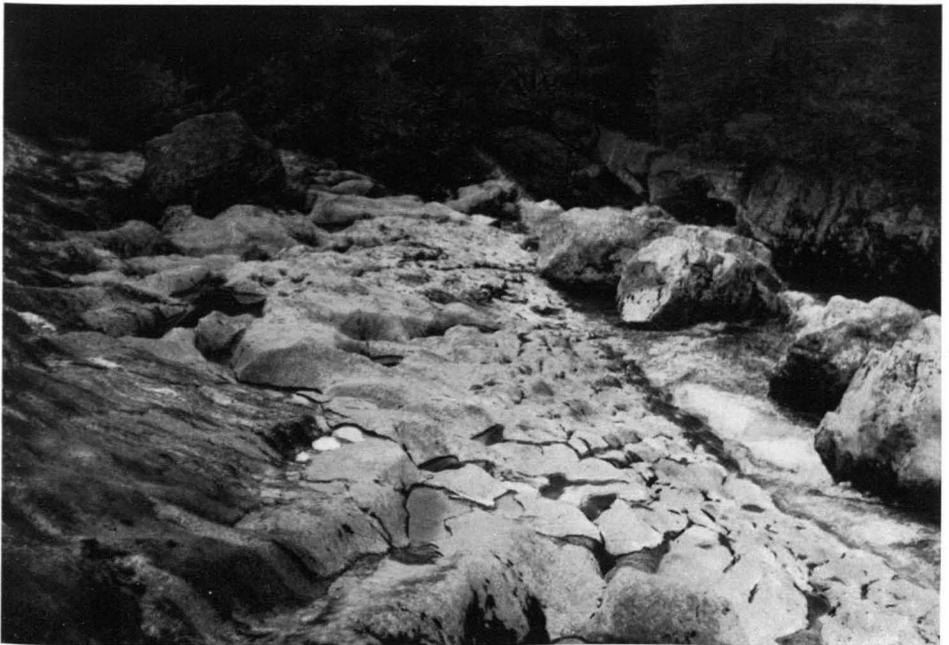


Abb. 8 Strudeltrichter im Bett der Weißlofer



Abb. 9 Südeingang der Tiroler Achen beim Einzelhof „Brodhäusl“



*Abb. 10 Südteil der Klamm-
strecke*



Abb. 11 Klobensteinstraße

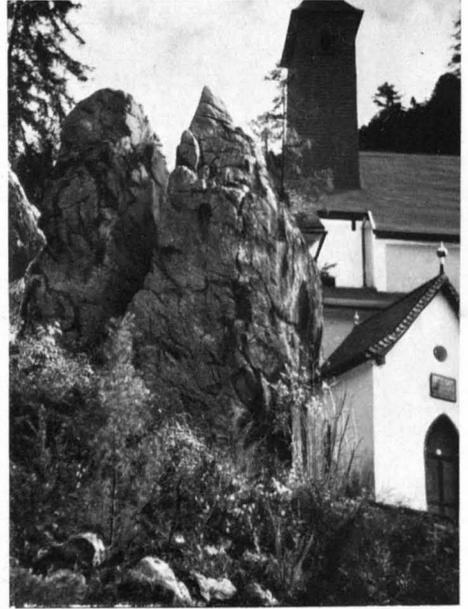


Abb. 12 Klobenstein



Abb. 13 Entenloch

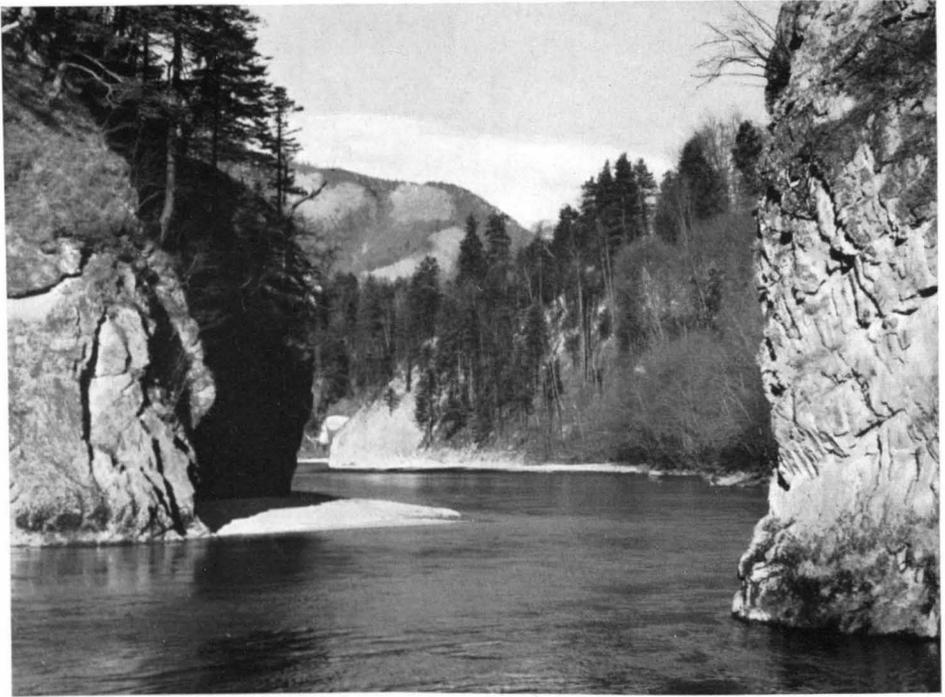


Abb. 14 Felsencanyon



Abb. 15 Mondviole (Lunaria rediviva)



Abb. 16 Hirschzunge (*Phyllitis Scolopendrium*)



Abb. 17 Geißbart (*Aruncus silvester*)

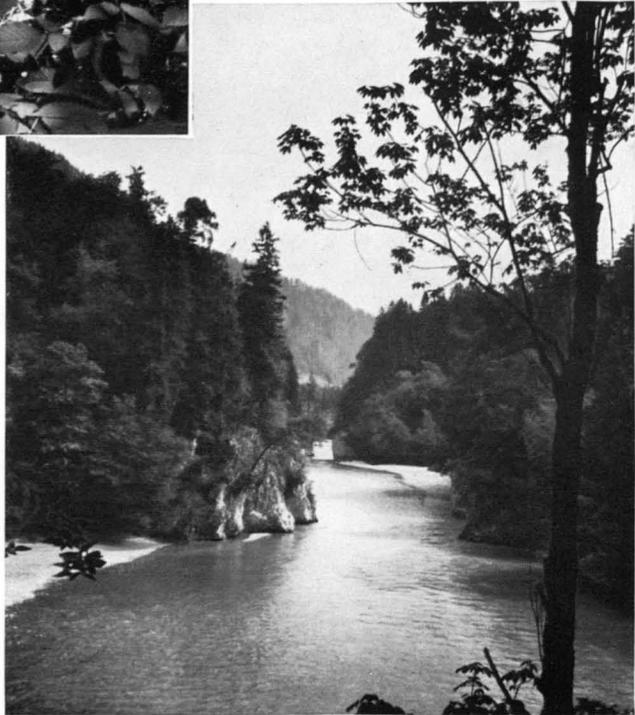


Abb. 18 Nordausgang der
Klammstrecke



Abb. 19 Laufstrecke unterhalb der Mauth



Abb. 20 Tiroler Achen im Abschnitt des Buchbergrückens



Abb. 21 Blick von der Gscheuerwand bei Unterwössen auf das Mettenhamer Filz



Abb. 22 Sicht auf das glazial umgestaltete Hochtal des Dalsenbaches vom Steilenberg



*Abb. 23 Streichenkapelle
östlich der Mauth bei
Schlebing*

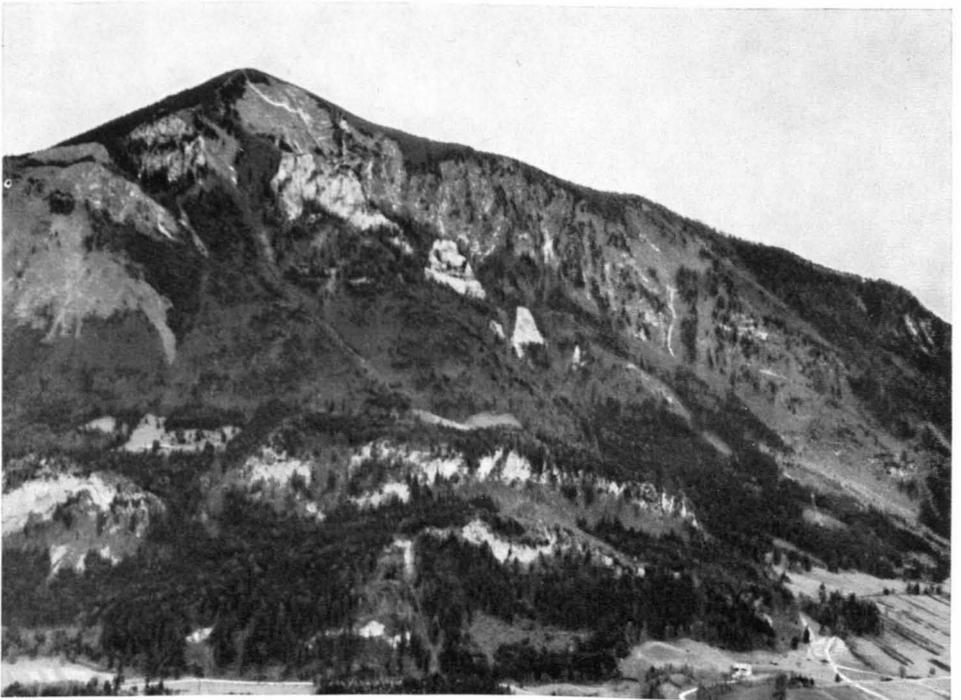


Abb. 24 Raiten. Stirnwand der Lechtaldecke



Abb. 25 Sicht von der Streichenkapelle auf den Geigelstein



Abb. 26 Südmauer der Kampenwand (1670 m)

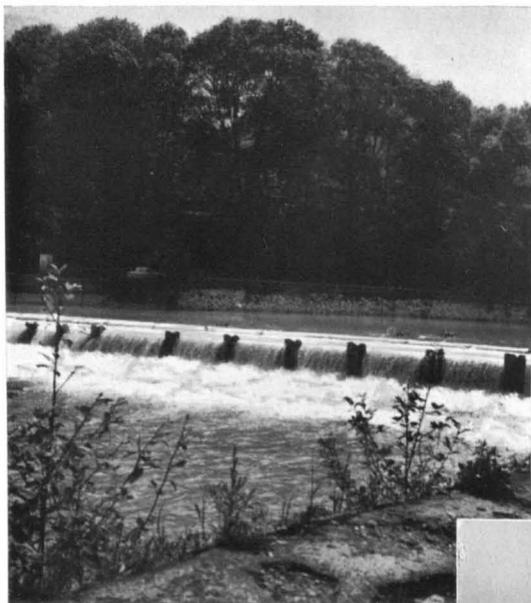


Abb. 27 Holzwehr südlich Marquartstein

Abb. 28 Blick vom Geigelstein auf die Großachen



Abb. 29 Sicht von der Gscheuerwand auf die Tiroler Achen bei Marquartstein

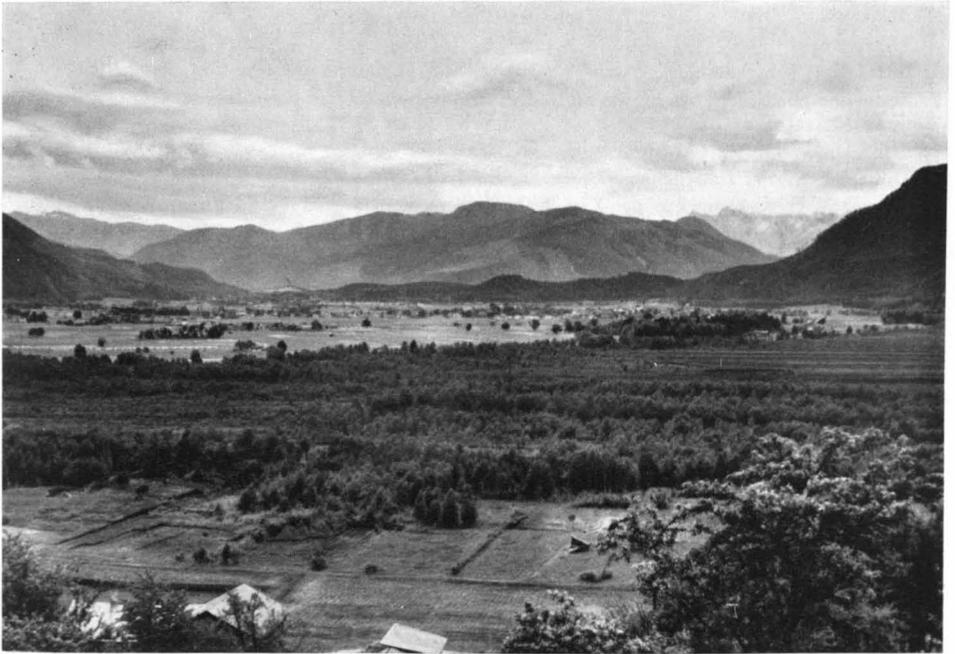


Abb. 30 Blick vom Molasserücken des Westerbuchberges auf das Becken von Marquartstein

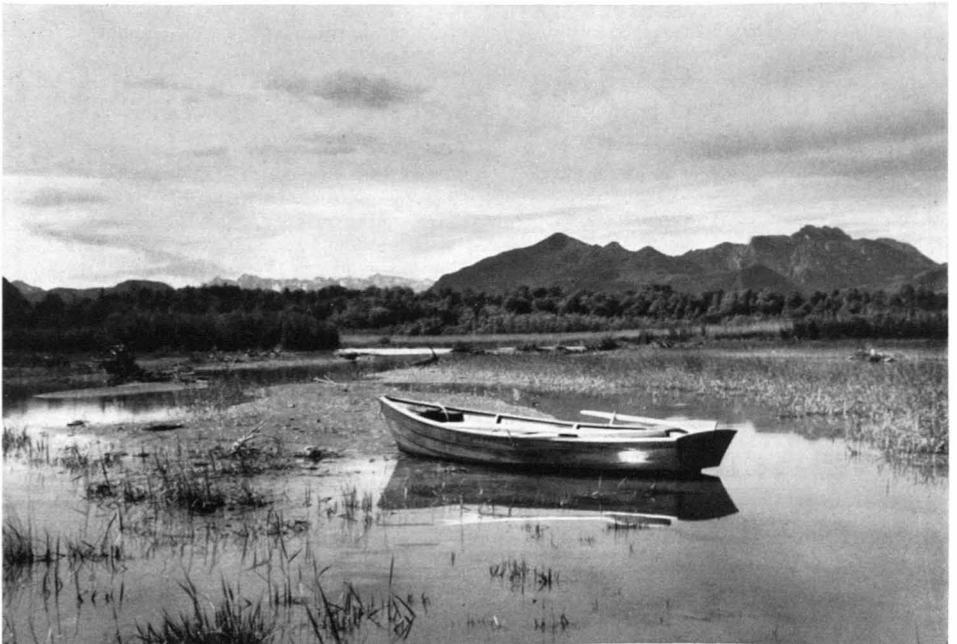


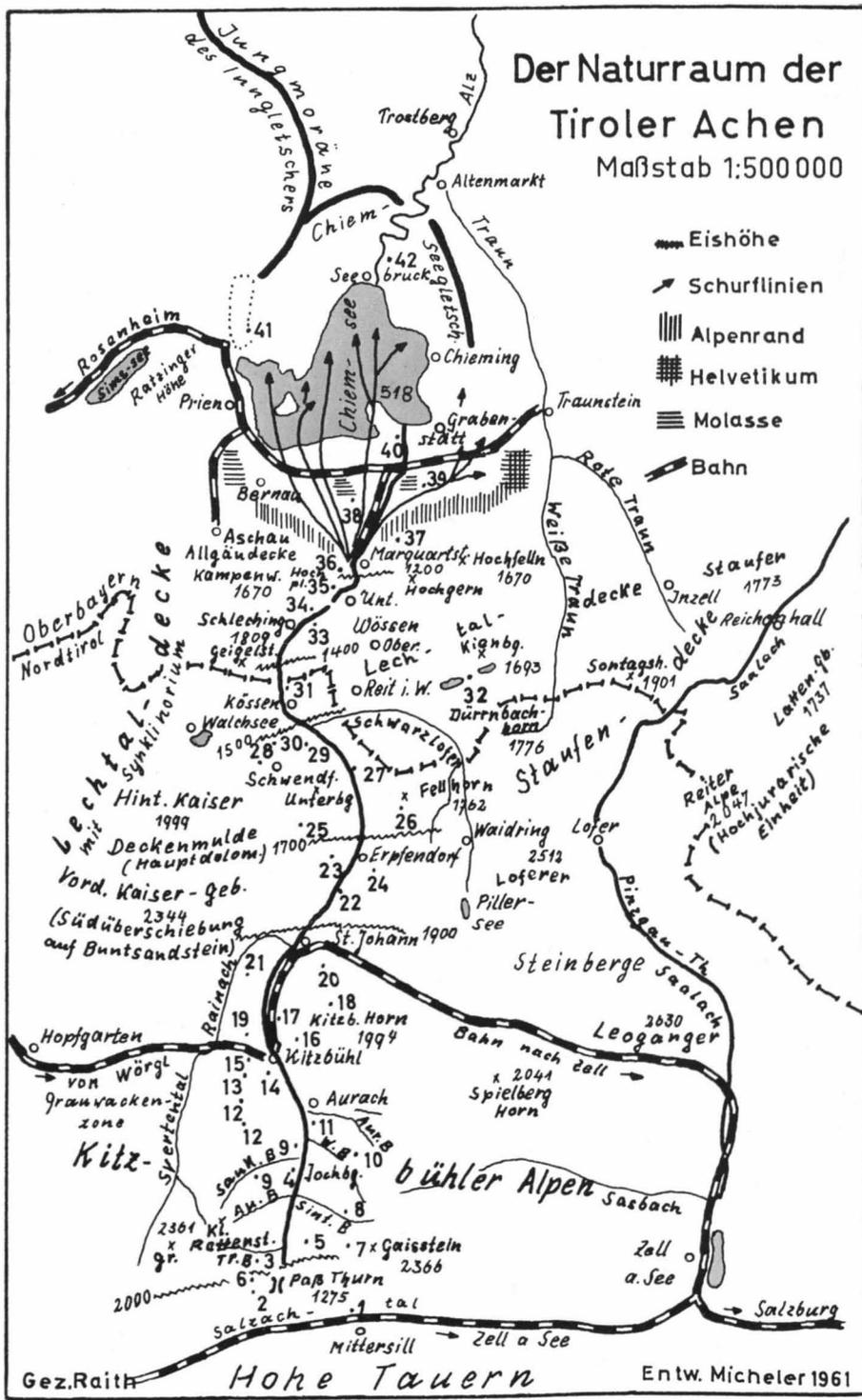
Abb. 31 Mündungsgebiet der Tiroler Achen

Orts- und Sachhinweise

1. Ehemaliges Schwefelkiesbergwerk von Rettenbach (Quarzphyllitzone von Mittersill).
2. Zone der nordwärts bis Kitzbühel reichenden palaeozoischen Tonschiefer, Grauwacken und Grauwackenschiefer.
3. Eisen- und Mangan (Ankerit)-führende Grauwackenschiefer im Trattenbachtale.
4. Diabasporphyr. Kapelle beim Jochbergwirthshaus.
5. Erratikas als Kennmarken der Eishöhe zwischen Weißensteintal und Sinterbachshöhe.
6. Voreiszeitliche (Jung- und jüngsttertiäre) Landoberfläche bei der Resterhöhe (1896 m).
7. Diabasporphyr des Gaissteinstockes (2366 m).
8. Diabasporphyr des Gamshages (2180 m).
9. Findlinge an der Ostflanke des Bernbadkogels.
10. Ehemaliger Kupferbergbau an der Kelchsalpe.
11. Reiß-würm-interglaziale Talfüllung (Schotter, Sande und Konglomerate).
12. Quarzporphyr- und Quarzporphyrtschiefer mit silurischen und devonischen Dolomiten des Steinbergkogels (1960 m).
13. Dolomit- und Kalkkonglomerat des Buntsandsteins der östlichen Streifalpe.
14. Ehemaliger Kupferbergbau am Högl.
15. Quarzporphyr am Hinterkogel.
16. Quarzporphyr der Goinger Alpe.
17. Nördliche Fortsetzung der reiß-würm-interglazialen Talfüllung.
18. Silurisch-devonische rote und graue Dolomite und Kalke des Kitzbühler Horns (1998 m) und der Trattalpe (letztere mit zahlreichen Barytvorkommen).
19. Schwarzsee in Interstadialmoränengebiet (vielbesuchter Badensee!).
20. Diabasporphyr in bunten Tonschiefern im Gebiet der Pfarralpe.
21. Diabasporphyr am Ramelstein.
22. Spätwürmglaziales Seebecken.
23. Raibler Kalke (großer Steinbruch).
24. Ramsadolomit wildzerklüftet und mit typischer Rohbodenpioniervegetation.
25. Hauptdolomit (Kern der Kaisergebirgsmulde).
26. Hauptdolomit der Kaisergebirgsmulde, die sich in die Staufendecke der sogenannten Tirolischen Zone fortentwickelt.
27. Tone eines spätwürmglazialen Stausees. Weiden, Erlen, große Schilf- und Flachmoorbestände.
28. Jura und Neokom von Schwend in einer durch Alpenquerstau angelegten Mulde.
29. Untereozän (Sandstein) der Häringer Schichten. Durchbruchsstrecke.
30. Unteroligozän (Mergel und Konglomerate).
31. Paßhöhe (617 m) des Klobensteins. Bereich der Kössener Mergel und Oberrhätkalke.
32. Naturschutzgebiet Hochkienberg, Dürnbachhorn, Sonntagshorn, Inzeller Kienberg und Staufen in den Chiemgauer Alpen mit Weit-, Mittel- und Lödensee. Größe 9 500 ha.
33. Streichenkapelle. Gotischer Bau auf ehemaliger Burganlage. Vielbesuchter Aussichtspunkt (811 m).
34. Mettenhamer Filz (Naturschutzgebiet und Überschiebungsfäche bei Raiten — Hauptdolomit der Lechtaldecke über Doggerkieselkalke und rote, geflaserte Aptychenschichten der Allgäu-decke).
35. Süßener- und Lanzinger Filz (Naturschutzgebiet).
36. Bergsturzgebiet (vorwiegend rote Kalke des Unteren Juras).
37. Schnappenkapelle (Barockbau). Hervorragender Aussichtspunkt.
38. Härtlingsrücken des Westerbuchberges (felsartige verfestigte Schotter des Älteren Tertiärs).
39. Osterbuchberg. (Pflanzenführende Sandsteine der Bausteinzone.) Nordflügel der Bernauer Mulde.
40. Vogelnaturschutzgebiet im Mündungsbereich der Tiroler Achen.
41. Eiszerfallgebiet der Eggstätt-Hemhofer Seenplatte. Naturschutzgebiet. (Nahtbereich zwischen Inn- und Chiemseegletscher.)
42. Alztal (naturnahes Flußtal). Landschaftsschutzgebiet.

Der Naturraum der Tiroler Achen

Maßstab 1:500 000



Gez. Raith

Hohe Tauern

Entw. Micheler 1961

Mündung in einem See widerspiegeln. Für die Vogelwelt schaffen diese Gegebenheiten, den breitsandigen Uferstreifen eingeschlossen, einen idealen Lebensraum. Darum wurde diese Fläche nördlich der Autobahn 1952 mit einem Seeuferstreifen zum Vogelschutzgebiet erklärt. Dem Ornithologen vermittelt es mit seiner hohen Zahl brütender und durchziehender Gäste reiche und einmalig wertvolle Beobachtungsmöglichkeiten. So geben H. Hohlt, M. Lohmann und A. Suchantke insgesamt 250 beobachtete Arten an, von denen hier nur der Rotschenkel, die Große Rohrdommel, eine leider durch Eingriff in den Auenwald verlorengegangene Kolonie von Purpurreihern, der nicht seltene Große Brachvogel, die sehr vereinzelt Sumpfohreule, die besonders anziehende Flußseeschwalbe, der ebenfalls bodenbrütende Flußregenpfeifer, Sturmmöwen und neben dem Strandläufer noch viele andere Wasserläuferarten erwähnt sein sollen.

Diese skizzenartig gegebene Schau vermag natürlich nicht das gesamte Vegetationsbild vorzuführen. Dessen besondere Elemente gehen vor allem auf den raschen Wechsel kalkiger wie dolomitischer Gesteine der Trias (Muschelkalk, Wettersteinkalk, Hauptdolomit, Plattenkalk, oberrhätische Riffstotzen) und kieselsäurereicher Gesteine des Juras zurück, wie er besonders der von Quer- und Längsstörungen tektonisch stark beanspruchten kalkalpinen Vorzone (Kampenwand — Hochfellen) und auch in der Großmuldenzone (Synklinorium) eigentümlich ist. Dann sind es die Bergkiefern-Dickichtmoore des Mettenhamer, Süßener und Lanzinger Filzes, deren Charakter als Naturschutzgebiete schon durch ihr urhaftes Bild gerechtfertigt ist. Nicht zuletzt aber ist es der Frühlingsflor der Auen längs des Flusses. Ihre einstigen Massenbestände an Frühlingsknotenblumen (*Leucoium vernum*) haben sich durch raffigieriges Ausstechen der Zwiebeln bereits bedenklich gelichtet. Ob die genehmigte, zeitlich befristete Nachzuchtanlage eines Unternehmers hier einen Wandel anbahnen kann, muß erst die Erfahrung zeigen.

Die Großzahl der Bergpflanzen wird von den eigentlichen alpinen Vertretern gestellt. Es sind dies: Felsenhungerblümchen (*Draba aizoides*), Felsenkugelschötchen (*Kernera saxatilis*), Purpurenzian (*Gentiana purpurea*), Siegwurz (*Allium victorialis*), Narzissenblütiges Windröschen (*Anemone narcissiflora*), Straußblütige Glockenblume (*Campanula thyrsoidea*), Alpentragant (*Astragalus alpinus*), Quirblättriges Läusekraut (*Pedicularis verticillata*), Alpenaster (*Aster alpinus*), Aurikel (*Primula Auricula*), Rauhaarige Alpenrose (*Rhododendron hirsutum*). Sie bedürfen als auffallendere Blütenschönheiten eines strengen Schutzes. Das ostalpine Florenelement reicht mit der Zwergalpenrose (*Rhodothamnus chamaecistus*), dem Ungarischen Enzian (*Gentiana pannonica*), dem Kopfigen Läusekraut (*Pedicularis rostrato-capitata*) und vermutlich noch einigen anderen Vertretern in unser Gebiet herein. Die seltenere Eibe, Türkenbund, Bergflockenblume, Wolfseisenhut und die prächtigste unserer heimischen Orchideen, der Frauenschuh, gehören auch hier zum Bestande der vornehmlich von Buche, Tanne, Bergahorn und Bergulme zusammengesetztem Talgehänge.

Wer um Mai und Juni über die nassen Randgehänge mit ihrem Kopfrietasen (*Schoenetum ferruginei*) die schmalen Gehölzbestände des Zwischenmoorwaldes durchschreitet und damit das verschwiegene Reich des eigentlichen Hochmoores betritt, ist erstaunt, welche Bilder sich ihm mit dem südlichen Rund der Berge eröffnen. Die silbrigen

Schleier des rasigen Haargrases (*Trichophorum caespitosum*), die dichtstehenden gefransten weißen Kelche des Fieberklees (*Menyanthes trifoliata*) im Bereich der Schlenken mit den endständigen Ähren des Scheidigen Wollgrases (*Eriophorum vaginatum*) zeigen wohl die Schönheit dieser enggeschlossenen Lebensbezirke, nicht aber floristische Besonderheiten.

Zusammenschau

Sämtliche Abschnitte des Flusses werden längs einer Laufstrecke von 90 km, die von 1273 m Meereshöhe in den Kitzbüheler Alpen bis zu 519 m am Chiemsee mit einem durchschnittlichen Gesamtgefälle von 11,5% herabzieht, von einer überall befahrbaren Straße begleitet. Seine Ufer, zumeist von Weißerlen und Weiden gesäumt und von den Grasbergen der Grauwackenzone oder den steilragenden Gebirgskämmen der Inntal- und Lechtaldecke überragt, erfahren in einem 1,5 km langen Durchbruch südlich Kössen erstmals eine bildhafte Steigerung, die längs der 2,5 km langen Klobensteinstraße sich zu einem weiteren besonderen Landschaftserlebnis gestaltet. Damit erwächst dem bewahrenden Naturschutz die unabweisbare Pflicht, innerhalb des oberbayerischen Alpen- teils eine Kostbarkeit zu hüten, die auch hier höher stehen muß als ein nur zeit- und örtlichgebundener Energiegewinn¹⁾. Sie erfordert auch für die tirolische Seite Wach- samkeit gegenüber einer früher geplanten Flußbettverlegung.

Schrifttum

- Ampferer, O.: Geologische Profile aus dem Gebiet des Kössener Beckens. Jahrbuch der Geolog. R. A. Wien 1927.
- Boden, K.: Geologisches Wanderbuch für die Bayer. Alpen. Stuttgart 1930.
- Broili, F.: Kampenwand und Hochplatte, ein Beitrag zur Geologie der Chiemgauer Berge. Neues Jahrbuch für Min., Geolog. und Paläont., Stuttgart 1913.
- Burz, J.: Die Deltabildung in Ammersee und Chiemsee. Mitt. aus d. Arbeitsbereich d. Bayer. Landesstelle für Gewässerkunde, München 1956.
- Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch. Bayer. Landesstelle für Gewässerkunde, München 1958.
- Deutsche Heimatkarte: Blatt IV Chiemsee-Berchtesgaden. Verlag Callwey, München.
- Dhein, A.: Geologie der Alpenrandzone zwischen Marquartstein und Bergen in Oberbayern. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie Bd. 88.
- Hammer, W.: Aufnahmebericht über Bl. Kitzbühel — Zell a. See. Verhdlg. der Geolog. R. A. Wien 1932.
- Hauf, E.: Die Umgestaltung des Innstromgebietes durch den Menschen. Mitt. Geograph. Ges. München 1952.
- Hohlt, G., Lohmann, M. und Suchantke, A.: Die Vögel des Schutzgebietes Achen- mündung und des Chiemsees. Anz. d. Ornitholog. Ges. in Bayern Bd. V Nr. 5 1960.
- Jessen, O.: Fernwirkungen der Alpen. Mitt. Geograph. Ges. München 1949/50.
- v. Klebelsberg, R.: Geologie von Tirol. — Berlin 1935.
- Knauer, J.: Abriß der Geologie von Bayern — Abt. I, München 1925.
- Kraus, O.: Bis zum letzten Wildwasser? — Aachen 1960.
- Das Grabenstätter Moos am Chiemsee — ein Schulbeispiel. Jahrb. d. Ver. z. Schutze der Alpenpfl. u. -Tiere 1952.

¹⁾ Nach einer Mitteilung der Obersten Bayerischen Naturschutzbehörde, München, an die Bayer. Landesstelle für Naturschutz, München, besteht jetzt die Absicht, den bayerischen Teil der Schluchtstraße bis zur Mauth zum Natur- schutzgebiet zu erklären.

- Levy, F.: Quartäre Formenentwicklung der Schlierseer Berge und ihrer Nachbarschaft. Ostalpine Formenstudien Berlin 1922.
- Micheler, A.: Der Lech: Bild und Wandel einer voralpinen Flußlandschaft. Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpfl. u. Tiere 1953.
- Die Isar von der Quelle bis zur Mündung in die Donau. Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpfl. u. -Tiere 1956.
- Die voralpine Salzach: Naturbild ihres Laufes und Umlandes von Paß Lueg bis zur Mündung. Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpfl. u. -Tiere 1959.
- Ohnesorge, Th.: Geologische Spezialkarte. Blatt Rattenberg und Kitzbühel, M 1 : 25 000.
- Paul, H.: Süßener Moor. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. München XXII 1937.
- Richter, M.: Die deutschen Alpen und ihre Entstehung. Berlin 1937.
- Schaffer, F. X.: Geologie der Ostmark. — Wien 1943.
- Scherzer, G.: Geolog.-bot. Wanderungen durch die Alpen. Bd. III Oberbayern. Verl. Kösel-Pustet München 1936.
- Seefeldner, E.: Die talgeschichtliche Entwicklung des oberen Salzachgebietes. Machatschek Festschrift. Geogr.-Kartograph. Anstalt Gotha 1957.

Bildbeschreibung

zu

Abb. 1 Als „Dachtraufe“ der Hohen Tauern zählt es wie andere große west-ostziehende Talfurchen zum auffallendsten Formengut der Alpen. Im Vordergrund die von Mittersill in weiten Bögen zum Paß Thurn langsam aufsteigende Straße.

Abb. 2 Hart unterhalb des mit aperlendem Schnee noch bedeckten Rückens die Verebnung einer jüngsttertiären (altpannonischen) Landfläche. Nach E. Seefeldner von dem aus den Hohen Tauern herausziehenden Holler-, Felber- und Stubachbach über der damals noch nicht vorhandenen Paßlücke angelegt.

Abb. 3 Sie gehört, durch eine Seilbahn erreichbar, zu den umfassenden Sichtpunkten auf die Tauernkette. Der Vegetationscharakter auf den kalkarmen, windoffenen Böden wird hier von den teppichartigen Rasen der Gamsheide (*Loiseleuria procumbens*) bestimmt. Kennzeichnend heben sich hier die linearen Konturen zweier Altflächen heraus.

Abb. 4 Auf dem etwa 1 Kilometer langen Talrumpfe des Passes Thurn beginnt innerhalb einer Feuchtwiesenfläche die Kitzbüheler Achen. Die von Kraftwagen vielbefahrene Paßhöhe soll durch eine Bungalowsiedlung dem Massentourismus „erschlossen“ werden.

Abb. 5 Sprache und Siedlungsform sind vom bayerischen Volkstum her bestimmt. Letztere zeigt sich an den um den Haupthof liegenden Nebengebäuden. Am Hang zwei Terrassen der Kitzbüheler Achen mit darüberfolgenden Moränenrücken.

Abb. 6 Die raschziehenden Wasser begleiten malerische Gruppen von Weidenarten und Weißerlen. Störend hebt sich jedoch die in Talmitte verlegte Führung einer Hochspannungsleitung heraus. Am jenseitigen Ufer die alte Paßstraße, von Bergahornen gesäumt.

Abb. 7 Blick auf den vom Hauptdolomit aufgebauten Schluchtbeginn der Klobensteinstraße. Der niedrigere Höhenzug davor gehört der alttertiären Füllung des Kössener Beckens an. An dem rechtsfallenden Rücken im Mittelgrund eine auffallende Hangmulde als Schriffkehle des Großachengletschers.

Abb. 8 Zu den klassischen Aufschlüssen der alpinen Formationen zählen die graubraunen, tonig mergeligen Lager der „Kössener Schichten“. Ihre zahlreichen Ammoniten (*Choristoceras*), Muscheln (*Gervillia*), Armkiemer (*Terebratula*, *Rhynchonella*, *Spirigera*) ziehen noch heute jeden Alpengeologen an. Bei Schräglage neigen die wenig widerstandsfähigen Gesteine zur Korrosion in Gestalt auffallender Karrenfurchen oder zu Auskolkungen durch das fließende Wasser.

Abb. 9 Die während der älteren Kreidezeit angelegte „Walchseetalung“ umschließt auch das Becken von Kössen. Seine tertiären Häringer- und Angerbergsschichten überlagert eine mächtige Decke bereits stark zerschnittener Moränen und Schotter. Letztere reichen in den Schluchteingang der Tiroler Achen herein und liefern bei Hochwasserlagen eine weitere Fracht an Geröllen. Im Hintergrunde die Wettersteinkalkwände des „Zahnen“ oder „Hinteren Kaisers“. Am rechten obersten Bildrande ein Teil des von Levy erwähnten alten präglazialen Talbodens.

Abb. 10 Sie verläuft innerhalb der Plattenkalke, deren steiles Nordfallen den südlichen Flügel der Mulde anzeigt. Tiefeingeschnittene, meist schlecht zugängliche Risse führen zum Schluchtgrunde hinab. Buche, Fichte, Tanne mit eingesprengten Eiben bestimmen hier den feuchtkühlen Schluchtcharakter der Vegetation. Am linken oberen Bildrande der von der Erosion vielfach zerschnittene voreiszeitliche Talboden.

Abb. 11 Als breite geteerte Straße führt sie bis zum Tunnel. Hinter diesem in die Schlucht zwischen Tirol und Bayern. Die hellen Felsen — oberrhätischer Kalk —, die in der Schlucht das erste Felsentor „Entenloch“ bedingen. Im Vordergrund die Mitte des 18. Jahrhunderts ausgebaute Wallfahrtskapelle und eine Sommergaststätte. Die Berge im Hintergrunde gehören, wie der Bereich der Klobensteinstraße, dem Mulden- und Sattelgebiet der Lechtaldecke (sogenanntes Synklinorium) an.

Abb. 12 Der etwa bis 80 cm breite Spalt durchschneidet einen herabgerutschten Trümmerblock aus oberrhätischem Kalk. Von ihm leitet sich der Name der Paßhöhe ab.

Abb. 13 Mit der Felsenrippe des hellen oberrhätischen Kalkes — als sogenanntes „Entenloch“ durch Sprengungen künstlich erweitert — durchsägt die Tiroler Achen bereits die jüngeren

Schichten der Mulde, dem sich nach links die Plattenkalke und der Hauptdolomit als ältere Formationsglieder anschließen.

Abb. 14 Im mittleren Teil der Flußstrecke erscheinen als Kern der Mulde steilstehende, rote und hellgraue gutgeschichtete Kieselkalke (Lias und Dogger). Ihre auffallende Härte und Querstreichen zum Flußbett bedingen mit den übrigen weicheren Schichtgliedern die überaus malesrischen Felsenkulissen des Canyons.

Abb. 15 Zu den auffallenderen Erscheinungen der Bergwälder und Schluchten zählen die lilagetönten, wohlriechenden Blüten dieser zu den Cruciferen gehörenden Art. Sie ist auch in den schluchtenähnlichen Bachrissen unterhalb des Klobensteinpasses anzutreffen. Nach dem herbstlichen Laubfall überrascht sie durch ihre beiderseits zugespitzten silberhellen Schötchen.

Abb. 16 Die zungenartigen, am Rande oft welligen Wedel dieses völlig geschützten Farns ist in den krautreichen Waldschluchten der Durchbruchsstrecke leicht zu übersehen. Als atlantisch-montane Kalkpflanze gehört sie zur kennzeichnenden Vertreterin des niederschlagsreichen Alpenrandes.

Abb. 17 Als montanes, jedoch zirkumpolares Element ist die zu den Rosengewächsen gehörende Spierstaude ein auffallender Schmuck feuchter und schattiger Stellen auch innerhalb der Engstrecke des Flusses. Ihr volkstümlicher Name leitet sich von dem bartähnlich rispigen Blütenstand ab, dessen dichte und üppige Entwicklung hier auf eine männliche Pflanze weist. Ihrer auffallenden Wedel wegen, die übrigens als reiche Pollenspendler für Insekten gelten, ist ihr Sammeln für den Handel und für gewerbliche Zwecke nicht gestattet.

Abb. 18 Etwa 400 m oberhalb der Mauth beginnt sich die Felsenenge kesselartig zu erweitern. Bis hierher sollte beim Erstplan (Holzwehr mit 2 m Stauhöhe) die Stauwurzel reichen. Eine Erhöhung des „Bergsees“ um weitere 2 m hätte das optisch wie akustisch hervortretende Element des fließenden Wassers im Schluchtbereich ausgelöscht. Aus Gründen eines wohlverstandenen, maßvollen Naturschutzes kann hier nicht zugestimmt werden.

Abb. 19 Unterhalb der Zollstation ist das Bett korrigiert. Diese Strecke liegt außerhalb der nunmehr als Naturschutzgebiet vorgesehenen Schlucht. Links am Fuße eines Schuttkegelfächers der von Sommergästen vielbesuchte Ort Ettenhausen. Der breite Talboden gehört bereits einem See an, der mit dem Durchschneiden des Marquartsteiner Bergsturzkegels auslief und später von Flußalluvionen überdeckt wurde.

Abb. 20 In Talrichtung dahinziehend der vorwiegend vom Hauptdolomit aufgebaute Rücken des Buchbergs als Rest einer präglazialen Landfläche. An den Konvexbögen des Flusses langhinstreichende Alluvionen. Sie zeigen die starke Geröllführung des Flusses an. Am linken Bildrand die Haufenlage des Dorfes Schleding als Kennzeichen bayuwarischer Siedlungsform. Ganz rechts die Ortschaft Mettenham. Im Vordergrund der Rabenkopf (Rauchwacke der Raibler Schichten).

Abb. 21 Von dem niederschlagsreichen Klima des Alpenrandes begünstigt, entwickelten sich Torfmoosdecken (Sphagneen) auf wasserstauenden Seetonen zu einem typischen Talhochmoor. Die helle Fläche mit dem geschlungenen Raitner Bach zeigt den blütenreichen Außenrand vorwiegender Schoeneten (Flachmoor) an. Ihm folgt der von Fichten, Erlen, Birken und Föhren zusammengesetzte Zwischenmoorwald. Er umzieht das uhrglasförmig aufgewölbte Hochmoor mit dem Dickicht seiner strauch- oder kuschelförmigen Bergkiefern oder Latschen. Die gesamte Einheit, zu der, entgegen einseitigem Wirtschaftsdenken, auch die Randzone des Flachmoors gehört, ist seit 15. 9. 1944 in das Landesnaturschutzbuch eingetragen.

Abb. 22 Eine nicht geringe Zufuhr von Eis erhielt der Großachengletscher vom Inntale her über die Sadranger Quertalfurche. Die größere Mächtigkeit des Eises im Haupttalle bewirkte die Unterschneidung des Nebentales. Die Gefällsstufe wird vom Dalsenbach in schluchtartigem Einschnitt überwunden. Rechts Mettenham, in der Mitte der Weiler Mühlau, und auf einem breiten Schwemmkegel noch sichtbar, das Dorf Schleding.

Abb. 23 An Stelle einer vermutlich heidnischen Kultstätte erhebt sich die zu einer ehemaligen Burg gehörige Streichenkapelle. Vom sog. „Schmuggelpfad“ am Westufer des Flusses tritt sie besonders eindrucksvoll heraus. Ihrer wertvollen spätgotischen Fresken und der Weitsicht wegen ist sie ein vielbesuchter Anziehungspunkt des Schledinger Tales. Die grasigen Hänge und Wald-rücken gehören der vom Fluß durchschnittenen Schichtenmulde an.

Abb. 24 Die beiden spitzwinkelig zueinanderverlaufenden hellen Felszüge — oben Teufelsstein und Zwillingswand, unten die Zellerwand — sind Wettersteinkalk. Letztere, noch von Muschelkalk als älteres Formationsmitglied unterbaut, trägt (Mittelgrund) den präglazialen Talboden der Seibelalpe. Im Liegenden dieser Stirnmulde der Lechtaldecke überschobene und daher faserig gequetschte oberjurassische Kalke (Aptychenkalke), die mit der stumpfen Pyramide der Hochplatte (Hauptdolomit, Kössener Schichten, Neokom) dem tektonisch tieferen Stockwerk der Allgäu-Decke angehören.

Abb. 25 Vom Großachengletscher steil unterschritten, hebt sich aus dem von der begradiigten Achen durchzogenen Talgrund der Geigelsteinstock (rechte Pyramide) bis zu 1808 m empor. Die hellen Schuttreißen gehen auf den scharfkantig zerfallenden Hauptdolomit zurück, der mit dem Breitenstein (links) sich innerhalb des Synklinoriums der Lechtaldecke zu einer Teilmulde (übergrünte Kössener Schichten und Lias im Kerne) zusammenschließt. Links Ettenhausen, das mit dem Haufendorf Schleching (rechter Flügel) auf einem breitentwickelten Schuttkegel liegt.

Abb. 26 Innerhalb der Klobensteinstraße riegelt die Kampenwand den Horizont nach Norden ab. Zuerst die hellen Felsklötze des Wettersteinkalkes, unmittelbar darunter die latschenüberzogenen Bänke des Muschelkalkes. Beide bilden den steil nach Norden einfallenden Südflügel der hochbauwarischen Randmulde als Sterne der Lechtaldecke. Ebenfalls zu dieser tektonischen Einheit gehörend, schließen sich nach links die Faltenzüge des Synklinoriums mit den Schicht-einheiten der oberen Trias und des Juras an.

Abb. 27 Im 13. Jahrhundert sollte auf Grund eines Rechtsstreites hier den zum Laichen aus dem Chiemsee in die Achen aufwärtsziehenden Aale eine wirksame Grenze gesetzt werden. Die stürzenden Wasser mit den unterhalb davon (nicht sichtbar) freigespülten Blöcken eines Bergsturzrandes zählen neben dem Schloß von Marquartstein als besonderer Erlebnispunkt.

Abb. 28 Neben seiner weit in die Zentralalpen hineinreichenden Sicht vermittelt seine Höhe auch einen hervorragenden Blick über das Schleching-Marquartsteiner Tal. In Bildmitte der zum Muldengebiet (Synklinorium) der Lechtaldecke gehörende Hochgern (1744 m). Rechts vorn von den hellen Alluvionen der Tiroler Achen die bewaldete Erhebung des Steilenbergs (1199 m), unmittelbar jenseits des Flusses der vom Hauptdolomit aufgebaute Buchberggrücken (656 m) als Rest eines präglazialen Talbodens (Levy). Ihm schließt sich nach links das kleine Oval des Mettenhamer Filzes an (Bergkieferndickichtmoor).

Abb. 29 Links der helle Steinbruch von Vogllug (Wettersteinkalk der Lechtaldecke). Rechts folgend der Hauptdolomitriegel des Wuhrbichelzuges mit dem gerade noch sichtbaren Rundhöcker (Wettersteinkalk) des Schlosses Marquartstein. Unmittelbar südlich des Chiemsees der langgestreckte Waldrücken des Westerbuchbergs (603 m) als glazial herauspräparierte Molassehärtingsrippe (Flügel der Bernauer Oligozänmulde). Die dunkle Tönung davor weist auf die Chiemseemoore hin. Die in den See sich hinauschiebende Zunge bildet das alte, jetzt verlassene Delta der Achen (Vogelschutzgebiet). Bei dem Fehlen der tektonisch überwältigten Flyschberge steigt der Kalkalpenzug (rechter Bildrand) eindrucksvoll aus dem ehemaligen Chiemseegrund empor. Am unteren Bildrand links Raiten auf Hauptdolomit der Lechtaldecke. Östlich des breiten Flußbogens der aus gleichem Gestein aufgebaute und vom Gletscher überformte Suttnerhügel. Nordostwärts Raiten die hellere Fläche eines mit *Iris sibirica* durchsetzten Besenrieds (Molinietum). Unmittelbar rechts vom Voglluger Steinbruch das kleine Naturschutzgebiet des Süßener- und Lanzinger Filzes (Bergkiefernhochmoor).

Abb. 30 Der heute nur mehr 85 qkm umfassende Chiemsee reichte in spätwürmglazialer Zeit bis an den Rand der Berge heran. Die als gebänderte Seetone niedergeschlagene Gletschertrübe bedingte im Verein mit den hohen Niederschlägen am Alpensaume weitgedehnte Hochmoore. Von dürrtigen Resten der einstigen Latschenbestockung abgesehen, blieben meist nur die sie umsäumenden Zwischenmoorwälder erhalten. Im Mittelgrund der von der Hochplatte langgestreckt herabziehende und bewaldete Hauptdolomitrückens des Wuhrbichelzuges. Zwischen ihm und dem hier bildbeherrschenden Streichenbergzuge verläßt die Tiroler Ache das trichterartig sich erweiternde Alpentor (rechter und linker Bildrand).

Abb. 31 Auf engem Raume bilden hier Flachmoor, dichter und parkartig gegliederter Auenwald, Weidicht und Schilf neben vielen Schlick-, Sand- und Kiesbänken einen hervorragenden Lebensraum für zahlreiche, oft neu hinzuziehende Vogelarten. Mit den Wettersteinkalkbänken des Wilden Kaisers im Hintergrunde und dem enggepreßten Faltengebäude des Kampenwandstockes (rechte Bildhälfte) weist sich dieses breitangeschüttete Flußdelta auch als eine hervorragende landschaftliche Einheit aus. Neben der Ammereinmündung am Südufer des Ammersees

und den Stauwasserflächen von Ismaning bei München kommt den oft sich verlagernden Mündungsarmen des Flusses mit seinen tiefgreifenden Buchten der Charakter eines besonders wertvollen Vogelnaturschutzgebietes zu. In hochwasserstarken Jahren tragen vor allem die östlichen Flußarme fast eine Million Tonnen von Geröllen und Schwebstoffen an den See heran. Einen Kilometer ostwärts des neuen Deltas zwingt der störende Bade- und Restaurationsbetrieb in der Hirschauer Bucht zu vorausschauenden Abschirmmaßnahmen (Warnbojen und Schutztafeln).

Abb. 32 Östlich der regulierten Flußstrecke erstreckt sich das von Gehölzinseln parkartig aufgegliederte Grabenstätt Moos. Das großflächig sich weitende Blau dieser die wechselfeuchten Böden des Molinietums kennzeichnenden Schwertlilienart gehört neben der Vogelwelt zu den hervorragendsten Natureindrücken im Unterlaufe des Flusses.

Abb. 33 Auch dem Unkundigen weisen Abdrücke, angeschwemmtes Astwerk und Holzstrünke auf die vielen Nistmöglichkeiten für die bodenbrütende Vogelwelt hin.

Von unserem Mauersegler

(*Apus apus*)

Von Paul Dolderer, Oberstotzingen über Ulm/Donau

„Die Turmschwalben sind wieder da.“ Auch nur mäßig aufmerksame Beobachter melden das jedes Jahr so um den 1. Mai herum, denn der Vogel erscheint ziemlich pünktlich um diese Zeit bei uns. Rauch- und Mehlschwalben sind 4—6 Wochen früher zurückgekehrt. Doch der Name „Turmschwalbe“ ist irreführend. Der in Aussehen und Verhalten schwalbenähnliche Vogel ist strukturell völlig von diesen verschieden. Ein flacher Schädel und ein Fuß, bei dem alle 4 Zehen nach vorn gerichtet sind, sind keiner Schwalbe eigen. Auch die Futterabnahme seiner Jungen ist von der der Schwalben völlig verschieden. Junge Mauersegler bekommen das Futter nicht in den Rachen gestopft, sie nehmen es den Eltern ab.

Unsere Breiten sind nicht die ursprüngliche Heimat des Mauerseglers. In langvergangenen Zeiten, als in Nordafrika die Römer ihre ertragreichsten Getreidefelder hatten und über der grünen Landschaft ein Heer von Insekten schwärmte, war er dort zu Hause. Menschlicher Unverstand, rücksichtslose Rodungen, endlose Kriege, machten dort aus Kornfeldern Wüsten, aus Kulturland dürre Oden; da wandte er sich nach Norden, wo um dieselbe Zeit aus Wäldern Äcker, aus Mooren Wiesen wurden, und wo seine Nahrung damit erwuchs. In den angstvollen Zeiten des frühen Mittelalters

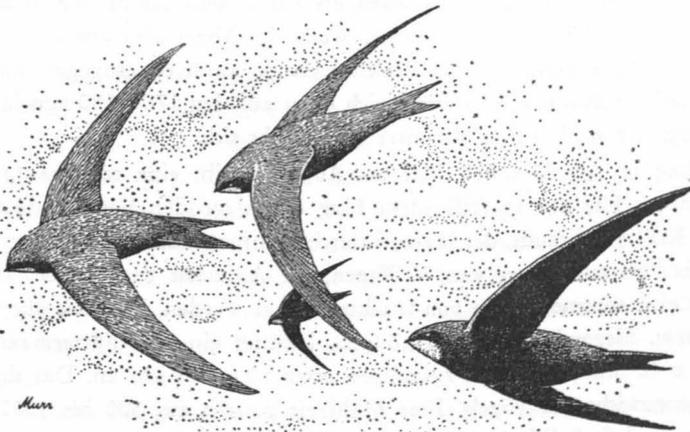


Abb. 1

galten die großen Vögel, die wie schwarze Kreuze mit schrillen Schreien am Himmel dahinschossen, als Unglückskünder (Abb. 1). Man wußte noch nicht, daß sie eben überall dort sind, wo reichlicher Pflanzenwuchs vielen Insekten Entwicklungsmöglichkeiten bietet. In Gebirgsgegenden nisteten sie in Felsenlöchern, in waldreichen Gebieten in Baumhöhlen. Dann erstellten ihnen die Menschen überall künstliche Felsen und Gebirge — Häuser und Städte — und jetzt kommt der Vogel jedes Jahr, um in diesen Ländern

zu brüten. Die bei uns heimische Rasse brütet in ganz Europa, vom Atlantischen Ozean bis zum Baikalsee mit der Nordmongolei (W-O-Verbreitung). Im größten Teil Skandinaviens, in Finnland, England, Irland, durch Mittel- und Südeuropa über die Mittelmeerländer bis Algerien und Tunesien (N-S-Verbreitung).

Wie schon gesagt, wo viele Pflanzen wachsen, können sich viele Insekten entwickeln, und damit ist die wichtigste Voraussetzung für das Erscheinen des Mauerseglers erfüllt. Das ist bei uns vom Vollfrühling bis Ende Hochsommer der Fall, vom Mai bis August. In dieser kurzen Zeit wird gehodzeitet, gebrütet und werden die Jungen flügge gefüttert. Da das Ausbrüten der Eier 18—20 Tage, die Aufzucht der Nestlinge bis 50 Tage dauert, also $2\frac{1}{3}$ der insgesamt kaum 4 bei uns verbrachten Monate, hat der Vogel wenig Zeit, ein eigenes Nest zu bauen. Er bezieht da Spatzennester in Mauerlöchern und unter Dachrinnen, Starennester in Starkasten, das Nest einer Bachstelze, ein Rotschwanznest. Dabei nimmt er keine Rücksicht darauf, ob das Nest noch leer oder schon mit Eiern oder gar Jungen besetzt ist. Vielleicht trägt das Mauerseglerpaar noch selbst einige Halme, dürre Blätter, Haare, Federn, eben Material, das ihm in der Luft begegnet, ein. Dann wird die Brut der Vertriebenen mit Speichel überkleistert. Auf diesen unordentlichen Wust legt der Vogel seine zwei, höchstens drei mattweißen, langgestreckten Eier. Diese barbarischen Methoden werden gelegentlich seinen eigenen Jungen zum Verhängnis. Die verwesenden Eier oder Jungvögel ziehen Fliegen, kleine Aaskäferarten (*Catops*, *Ptomophagus*) und Speckkäfer (Gattung *Dermestes*) an, die auf ihnen ihre Eier ablegen. Die Maden und Larven dieser Insekten unterscheiden nachher nicht zwischen oben und unten; so ist es nicht verwunderlich, wenn man in manchem Nest später junge Mauersegler, bis auf die Knochen verspeist, vorfindet.

Mauersegler fliegen vom Morgenrauen bis zur Abenddämmerung, ohne je auf den Boden zu gehen; sie können kaum laufen. Wenn der Vogel aber aus ungewollten Gründen, z. B. beim Paarungskampf, zu Boden kam, so kann er, entgegen weitverbreiteter Meinung, wieder auffliegen. Er stemmt sich dazu auf den 170—180 mm langen Flügeln hoch, bekommt einen Hub Luft darunter und erhebt sich.

Ein Jagdtag in den Monaten Mai bis August ergibt eine tägliche Jagddauer von 16—17 Stunden. Für den in reißendem Flug dahinjagenden Vogel bedeutet das einen ungeheuren Kräfteverbrauch, der laufend durch Nahrungsaufnahme ersetzt werden muß. Dazu kommt, bis zur Dauer von 50 Tagen, die Aufzucht der Jungen. In dieser Zeit muß täglich eine enorme Menge von Insekten erjagt werden. Daß das nur von der Luft getragene bzw. fliegende Tiere sein können, leuchtet ein. Als Futtermaximum je Tier gibt D. L a c 42 Mahlzeiten mit zusammen etwa 50 g Gewicht an. Das sind 10 g mehr als das Eigengewicht des Vogels. Eine Mahlzeit besteht aus 300 bis 1500 Insekten, je nach Größe, so daß täglich 25 000 bis 30 000 Einzeltiere zu erjagen sind. Tritt ungünstiges, kaltes, regnerisches Wetter ein, verhungert unsere Schwalbenbrut nicht selten im Nest. Die Nestlinge des Mauerseglers sind imstande, bis 20 Tage zu fasten. Beide Elternteile füttern. Sie sammeln 1—7 g Insekten in etwa 60 Minuten. Dieser große Unterschied hängt natürlich sehr von Tageszeit und Witterung ab. Bei warmem, sonnigem Wetter fliegen die Insekten, das Plankton der Luft, in höheren Luftschichten, dort jagen dann die Mauersegler. Verhüllen Wolken die Sonne auch nur auf kurze Zeit, sinkt der Insek-

tenschwarm erdwärts, und plötzlich jagen die wilden Vögel knapp über Wäldern und Dächern. Bei regnerischem Wetter fliegen die Insekten nieder über und um Bäume, Heckenzeilen, Ufergebüsch. Sofort erscheinen dort auch die Mauersegler.

Der aufgerissene Schnabel des Vogels mißt gut 1,2 qcm. Es ist aber falsch anzunehmen, er jage einfach mit offenem Schnabel durch die Luft um aufzunehmen, was eben hinein- gerät. Es wird gezielt gejagt. Die außerordentlich langen, sichelförmig gebogenen Flügel und der gegabelte Schwanz gestatten ruckartige Abweichungen von der eingeschlagenen Flugrichtung. Man darf wohl sagen, der Mauersegler erjagt alles, was er als Beute sieht, und er erkennt Insekten auch außerhalb der Fluglinie. Die Insekten werden im Gaumen gespeichert und mit Speichel zusammengeklebt. So entstehen Futterballen von 1 bis 1½ qcm Größe und einer Dicke von mehreren mm, die, ausgewürgt, als Ganzes von den Jungen abgenom- men werden (Abb. 2).

Ein solcher Futterballen, am 11. Juli 1958 von Herrn E. Heer, Bopfingen, aus einem zum Füttern in einen Starkasten eingeflogenen Mauersegler herausmassiert, wurde von mir auf seinen Inhalt untersucht. Er bestand aus 120 Mücken und Fliegen mit 2,5 bis 5 mm Größe, etwa 30 Blattläusen zwischen 1,2 bis 2,5 mm, 16 Wanzen, die größte maß 6 mm, aus 15 Spinnen, 5 Zikaden, 2 Schwebefliegen mit je 7 mm und 1 Quarzkorn, das kaum 1 mm maß. Von den 186 Tieren maßen nur wenige unter 2 mm und ebenso wenige über 6 mm.

An warmen Maiabenden schwärmen bei uns die Maikäfer, meist *Melolontha vulgaris*, oft in großen Mengen. Da sind unsere Mauersegler noch lang auf der Jagd. Sie kümmern sich nicht um die fetten Brocken. Die Tiere sind ihnen zu groß. An Juniabenden schwärmt ein nächster Verwandter des Maikäfers, der Brachkäfer (*Amphimallus solstitialis*). Nach D. F. Owen soll dieser große Käfer, der über 10 mm mißt, zu den Beutetieren des Mauerseglers gehören. Bei Oxford wurde allerdings beobachtet, daß die Vögel *Amphimallus* zwar fingen, aber wieder fallen ließen, „da sie zu unbequem zum Verschlucken waren“.

Am 22. 7. 1959 verließen Mauersegler ihren Nestplatz, einen Starkasten am Hause von Herrn Chr. Maier, Kirchentellinfurt bei Tübingen, und zogen nach Süden. Sofort am nächsten Tag untersuchte M. den Nestinhalt und schickte mir die darin liegenden Futterreste, ausschließlich Exkreme- nte. Von all der weichhäutigen, schwachchitinisierten Beute fand sich keine Spur mehr. Nur Insekten, bzw. Insektenteile mit starken Chitinpanzern hatten den Verdauungsweg mehr oder weniger heil überstanden. Es war ein bunter Haufen. Metallisch blaue, blaugrüne, broncefarbene Flügeldecken, ein Durcheinander von braunroten Schenkeln und Schienen einer Erdflöhart, charakterisierten die



Abb. 2

Trümmer. Es waren ausschließlich andere Tiere als in dem früher untersuchten Futterballen, der vor dem Verdauungstrakt untersucht werden konnte. Aber die einen wie die anderen stehen auf der Speisekarte des Mauerseglers, und sie haben ein Gemeinsames, es sind lauter fliegende Insekten.

Natürlich variiert die Beute ständig, da der Erscheinungszyklus der Insektenarten sich ständig ändert. Sehr viele Insekten leben als Imagines nur wenige Tage, manche nur wenige Stunden, meist nur so lang, bis sie für die Erhaltung ihrer Art gesorgt haben. Dann ist die Beute außerdem sehr vom Wetter der einzelnen Jagdtage abhängig.

Aus wieviel Mahlzeiten der Insektentrümmerhaufen stammte, konnte allerdings nicht mehr nachgewiesen werden. Im einzelnen ließen sich bestimmen als Blattkäfer (*Chrysomelidae*) *Lema melanopa* (4,8 mm), *Lema cyanelle* (4 mm), die Flügeldecken von 36 Exemplaren. Als Erdflöhe (*Halticidae*) *Psylliodes napi* (3,1 mm), 21 Schenkel und Schienen mit der bezeichnenden gekämmten Einbuchtung. Zwei Tiere waren bis auf die Extremitäten ganz erhalten. Die weitest bekannten und gehaßten Erdflöhe, da Schädlinge auch an kultivierten Cruziferen, mit den schwarzen, gelgebänderten Flügeldecken, *Phyllotreta vittula* und *Phyll. nemorum*, waren durch Flügeldecken in 16 Exemplaren nachweisbar. Rüsselkäfer (*Curculionidae*) waren durch eine *Ceutorrhynchus*-Art, wahrscheinlich *C. pleurostigma*, vertreten. Es fanden sich 9 Hinterleibe, 9 Köpfchen mit Rüssel und 21 broncefarbene Flügeldecken; also mindestens 21 Tiere. Kurzflügler (*Staphylinidae*) ließen sich durch 7 Köpfe von *Trogophloeus* spez. und 3 Köpfe von *Stenus* spez. feststellen. Von Marienkäfern (*Coccinellidae*) fand ich *Coccinella bipunctata*, ein bis auf die Beine erhaltenes Tier und 2 Halsschilde derselben Art. Außerdem ließen sich nachweisen: 1 Zikade, *Aprophora alni* (det. Heller), 1 Hymenoptere, von der der Torax erhalten war, der Kopf einer Wanzenart, 21 Köpfe von Ameisen und 23 Köpfe von Fliegen.

Auch Spinnen gehören zur Jagdbeute des Mauerseglers. „Für gewöhnlich machten sie nicht mehr als 5% eines Nahrungsballens aus.“ Da auch sie nur aus der Luft gejagt sein können, spielt hier das jeweilige Wetter eine besonders wichtige Rolle.

Unter anderen Verhältnissen kann die Beute aus ganz anderen Tieren bestehen. L a c k und O w e n stellten fest, daß bei Frühjahrs- und Herbst-Durchzügen im Gebiet von Belgisch-Kongo von 17 Mauerseglern 5 nur mit Termiten, 11 ausschließlich mit Ameisen gefüllt waren.

Die Beutetiere des Mauerseglers kommen aus allen Insektengruppen. Voraussetzung ist, daß sie in der Luft gefangen werden können und nicht weniger als 2 und nicht mehr als 10 mm messen. Verhältnismäßig selten werden kleine Schmetterlinge gejagt, gar nicht Bienen mit Stacheln und große Wespen. Erstaunlich: „Aus Bienenschwärmen holen die Vögel nur die stachellosen Drohnen heraus“ (Lacey 1910).

Die Schwarmzeit bestimmter Käferarten, zugleich ihre Paarungszeit, ist meist kurz. Da die Mauersegler während der Fütterungszeit ihrer Brut nie sehr weit vom Nest entfernt jagen, werden den schnellen und gewandten Vögeln solche „gedeckten Tische“ nicht entgehen. So ist es auch bei uns möglich, daß Futterballen an bestimmten Tagen aus vielen Exemplaren weniger Arten zusammengesetzt sind. Bei den beiden *Lema*-Arten, bei *Psylliodes napi* und bei der *Ceutorrhynchus*-Art möchte ich das annehmen.

Unter den Exkrementen fanden sich Larvenhäute von *Dermestes*-Arten und leere Tönnchen von Fliegenpuppen. Sie standen nicht auf dem Speisezettel der Mauersegler, sie hätten auch den Verdauungsweg nicht heil überstanden. Sie waren Gäste bei den verwesenden Eiern bzw. Jungvögeln und sicher Plagegeister der Mauerseglerbrut.

Schrifttum

- Heinroth O. und M.: „Die Vögel Mitteleuropas“, I. Band, Berlin-Lichterfelde, 1926.
Lack, D. und Owen, D. F.: „The food of the Swift“, J. Anim. Ecol. 24, 1955, 120—136.
Lack, D.: „Swifts in a tower“, London, 1956.

Drei bemerkenswerte Gebirgswaldtypen aus den venezolanischen Anden

Von Kurt Hueck, München

Jawohl, der Leser hat richtig gelesen: Aus den Anden. Wenn wir den richtigen Einblick in die räumliche Verteilung und in den Lebenshaushalt unseres Alpenwaldes gewinnen wollen, dann ist es nötig, zum Vergleich einmal den Blick über dieses Gebirge hinwegschweifen zu lassen. Der freundliche Leser sei deshalb hier mit drei Waldgesellschaften der Anden Venezuelas bekannt gemacht, die mit alpinen Wäldern manches gemeinsam haben, in vieler Beziehung aber doch erheblich abweichen.

1. Der Andenerlenwald

Es ist eine Eigentümlichkeit wohl aller Erlenarten, daß sie stark zur Bildung von Reinbeständen neigen oder doch wenigstens zur Entstehung von solchen Wäldern, in denen sie stammäßig die unbedingte Vorherrschaft haben. Das gilt für die Schwarzerlenwälder auf Moorboden und für die Grauerlenwälder in den Auen der Alpenflüsse oder für das Grünerlengebüsch in den höheren Lagen der Alpen ebenso wie für die Andenerle (*Alnus jorullensis*) Lateinamerikas, den „Jaul“ oder den „Aliso“ der einheimischen Bewohner.

Es gibt in Mittel- und Südamerika nur wenige Baumarten mit einer so weiten Verbreitung wie *Alnus jorullensis*. Das Areal beginnt im Norden zwischen Jalisco und Veracruz in Mexiko. Es zieht sich an den Hängen der Anden entlang bis weit nach Argentinien in die Provinz Catamarca hinein. Das ist eine Ausdehnung von mehr als 50 Breitengraden oder über 6000 km.

Auffallend ist, daß sich die Andenerle in den einzelnen Teilen dieses gewaltigen Gebiets in ökologischer Hinsicht sehr unterschiedlich verhält. Aus vielen Gebieten — Mexiko, Zentralamerika, Ecuador — wird die Erle als eine flußbegleitende Holzart angegeben, die an den Flüssen und Bächen, von der Höhe her kommend, bis weit in die „Tierra caliente“ (= tropische bzw. subtropische Region) hineinstrahlt. Sie tritt hier auf ebenen Talböden auf, und ihre Bestände erinnern vielfach an die Grauerlenauen der Alpenflüsse (Abb. 1). In anderen Ländern, so z. B. in Bolivien, Peru und Argentinien, bildet sie fast ausschließlich einen eigenen Waldgürtel an der Waldgrenze in der „Tierra fria“ (d. i. die kalte Höhenregion), der vielleicht mit dem Lärchen- und Zirbelgürtel der Alpen vergleichbar ist. So ist es in Peru und in Bolivien in 2800 bis 3500 m Höhe, in Argentinien oft schon bei 1300 m Höhe.

Als flußbegleitende Holzart treffen wir die Andenerle auch in Venezuela. Einzelne Erlen gehen hier bis 1500 m hinunter, die höchsten Standorte finden sich bei etwa 3200 m. Die durchschnittliche Jahrestemperatur des Erlengürtels liegt bei 6—12° C.

Eigentliche Erlenwälder treten ausschließlich in gut beregneten, frischen Lagen auf. Trockene Böden meidet sie.

Es ist bei der großen Ausdehnung des Erlengebiets kein Wunder, daß von der Art mehrere Varietäten beschrieben worden sind. Darüber hinaus unterscheidet auch der einfache Bewohner der Erlenregion ebenso wie der Holzhandel zwei verschiedene Formen entsprechend der Farbe des Holzes, die aber die wissenschaftliche Systematik noch nicht anerkannt hat. Das sind *Aliso colorado* und *Aliso blanco*. Beim *Aliso colorado* ist das Holz im Splint rötlich, im Kern etwas dunkler gefärbt. Der *Aliso blanco* hat fast weißes oder nur schwach gelbliches Holz, ein Unterschied zwischen Splint und Kern ist nicht wahrzunehmen.

Der Erlenauenwald kann bis 20 m hoch werden. Die meisten Bestände in Venezuela sind jedoch niedriger, weil die Bäume von der Bevölkerung schon mit 6—10 Jahren geschlagen werden.

Die Strauch- und Krautschicht der Erlenwälder ist meist recht artenreich. Es mischen sich tropische und subtropische Elemente mit solchen gemäßigter Höhenstufen.

Die Reproduktion der Erle ist an lichten Stellen überall sehr lebhaft. Die Art hat die Fähigkeit, auch auf ganz frischen Böden zu keimen. Die Samenproduktion ist erheblich. Weil das Gewicht der Samen gering ist, können sie vom Wind weit verbreitet werden. An der Forstfakultät Mérida wurde die interessante Beobachtung gemacht, daß das Gewicht der Samen in größeren Höhen zunimmt (H. Lamprecht). Bei Mérida selber wiegen 1000 Samen von niedrigen Standorten bei 1700 m 230 Milligramm, 1000 Samen aus den mittleren Höhen der „Tierra templada“ (= gemäßigte Region) von 2500 m Höhe dagegen 350 Milligramm und 1000 Samen aus dem Gebiet der Waldgrenze bei 3000 m Höhe 390 Milligramm. Die Zunahme des Gewichts in höheren Lagen bedeutet vielleicht, biologisch gesehen, eine Keimungserleichterung dadurch, daß der Keimpflanze unter schwierigeren Umständen mehr Reservestoffe zur Verfügung stehen. Es ist in diesem Zusammenhang bemerkenswert, daß in den Alpen wenigstens an der Lärche ähnliche Beobachtungen gemacht werden konnten.

Die Erle keimt an lichten Standorten leicht und wächst auch rasch. Nach einem Jahr werden Höhen von 1 m erreicht, nach zwei Jahren sind die Pflanzen 1,5 — 2,5 m hoch und nach drei Jahren 2 — 4 m. Zu der natürlichen Verjüngung durch Samen tritt eine große Ausschlagsfreudigkeit, die beträchtlichen Stockausschlag aufkommen läßt.

Der wirtschaftliche Wert der Erle liegt natürlich in erster Linie in ihrem Holz. Dichte Bestände mit aufrechten geraden Stämmen (Abb. 5) geben gute Bretter für alle Zwecke des Innenbaus und für Möbel. Junge Bestände können nach zehn Jahren bereits Schnittholz liefern, doch sind solche Kulturen in Venezuela bisher noch nicht angelegt worden. In der Erde fault Erlenholz rasch, und für Pfosten ist es daher nicht zu gebrauchen. Wichtig ist, daß die Erle in Höhenlagen kultiviert werden kann, in denen es andere Nutzhölzer für den gleichen Zweck kaum noch gibt.

Daneben liegt der große Wert der Erle darin, daß sie den Boden verbessert. Wenn wir eine Erlenwurzel ausgraben, dann sehen wir daran die für die ganze Gattung so wichtigen Wurzelknollen, oft bis zu Faustgröße. Sie entsprechen ähnlichen Knollen, die wir an den Leguminosenbäumen finden. Sie entstehen durch die Symbiose mit Pilzen

und Actinomyzeten. Die Erle reichert den Boden mit Stickstoff an, ähnlich der Wirkung der Leguminosenknollen, und die Folge ist ein besseres Wachstum der Begleitvegetation und eine Verbesserung der Waldweide. Damit verbessert sich auch der Viehbestand, der in den Erlenwald getrieben wird. In Costa Rica macht man sich bereits jetzt diese Wechselbeziehungen zwischen Baumzucht und Viehzucht zunutze.

2. Der Podocarpuswald

Es entspricht der herkömmlichen Vorstellung vom Gebirgswald in den Alpen, daß hier die Nadelbäume in größeren Höhen stärker hervortreten und daß dabei die Laubbäume zurückgedrängt werden. Ganz anders liegen die Dinge in Südamerika, besonders in den Anden. Zwar reicht die brasilianische Araukarie bis an die Waldgrenze heran, aber eine zweite, für die südliche Hemisphäre charakteristische Nadelbaumgattung, die Gattung *Podocarpus*, tritt nicht so sehr an der Waldgrenze selber wie in einer Höhenstufe einige hundert Meter darunter bestandbildend auf.

Ebenso wie die Gattung *Araucaria* wird auch *Podocarpus* von den Pflanzengeographen dem „subantarktischen“ Florenelement zugeschrieben. Das ist eine Gruppe von Arten und Gattungen, die heute weit verstreut auf den südlichen Kontinenten und den dazwischen gelegenen Inseln auftritt und die als Beweis dafür in Anspruch genommen wird, daß diese Landmassen früher einmal eine Einheit gebildet haben.

Die Gattung *Podocarpus* ist in Südamerika durch etwa ein Dutzend Arten vertreten, von denen vier oder fünf auch in Venezuela heimisch sind. Allerdings ist die systematische Stellung dieser Arten — besonders der seltener gefundenen — durchaus noch nicht ganz eindeutig. Einige gehen bis in das Küstengebirge von Caracas und noch weiter östlich. Aus den Hochgebirgen um Mérida herum werden *Podocarpus rospigliosii*, *P. montanus*, *P. oleifolius* und *P. pendulifolius* angegeben. Einige Arten sind aus den Gebirgen von Guayana bekannt geworden.

Keine andere Art hat die gleiche wirtschaftliche Bedeutung wie *Podocarpus rospigliosii*, der „Pino laso“ der Bergbewohner. Wälder dieser Art treten in der Gebirgskette nördlich von Mérida auf, wo das Waldgebiet der Carbonera ein bekannter und von den Forstleuten viel aufgesuchter Standort geworden ist. Es finden sich hier Stämme von 40—45 m Höhe, gerade und vollholzig gewachsen und bis 20 m vollkommen astfrei (Abb. 3). In günstigen Fällen entfallen 50 — 75 v. H. des Holzvorrats dieser Wälder auf den Pino laso.

Die Wälder mit *Podocarpus rospigliosii* nehmen die besten Lagen der Höhenstufen zwischen 2000 und 2600 m ein. Sie bevorzugen breitgelagerte Mulden oder günstige Lagen am Hangfuß mit gut durchlüfteten, frischen Böden, die dem Typ der braunen Waldböden aus Wäldern der gemäßigten Zone entsprechen und denen von den höheren Hängen durch das herabfließende Wasser ständig Nährstoffe zugeführt werden. Dem Europäer liegt es nahe, die Standorte des andinen Waldes mit denen der Alpenländer zu vergleichen. Wenn man das tut, dann drängt sich einem die weitgehende Ähnlichkeit zwischen dem Podocarpuswald und manchen alpinen Tannenwäldern auf. Die Böden sind auf jeden Fall wesentlich günstiger als die steinigten und weniger fruchtbaren

Böden der steileren Hänge, auf denen sich andere Mischwaldtypen der Wälder aus der Nebelregion entwickelt haben. Die günstigen Standortbedingungen kommen auch in dem Dickenwachstum der Podocarpusbäume zum Ausdruck, die oft in Brusthöhe einen Durchmesser von 2 m haben. Die Art verjüngt sich im Schatten alter Bestände reich, und die natürliche Verjüngung scheint auch auszureichen, um die Erhaltung der Bestände auf natürlichem Wege zu sichern. Auffallend ist, daß Stangenholz weitgehend zurücktritt.

Podocarpusholz ist leicht zu bearbeiten und deshalb in der Möbelindustrie, für Zimmermannsarbeiten und für manche leichte Konstruktionen viel gefragt. Die Podocarpuswälder unterliegen daher einer sehr starken Nutzung. Sie stehen meist in Privatbesitz. Verhandlungen zum Schutze ausgesuchter schöner Flächen zwischen der Forstfakultät Mérida und den Besitzern sind im Gange.

Als ein Halbparasit wächst auf den Podocarpusstämmen eine epiphytisch keimende und danach zum Baumwürger auswachsende *Clusia*-Art (Abb. 6).

3. Der Polylepiswald

Oberhalb der Grenze des geschlossenen Waldes überziehen die „Páramos“ die weiten Rücken und Hänge der Hochanden. Sie sind in erster Linie von Zwergstrauchheiden und Grasfluren, an sumpfigen Stellen auch von Quellfluren bedeckt. Die untere Grenze der Páramos liegt, wo die Gebirge am höchsten aufragen, bei etwa 3200 m. Wo sich die Kammlinie senkt, da senkt sich auch die Páramogrenze. Der Gehölzwuchs ist auf niedrige, bis mannshohe Sträucher von *Hypericum*-Arten, *Ericaceen* und Vertretern der Gattungen *Aragoa*, *Berberis*, *Hesperomelis* und wenigen anderen reduziert. Nur gelegentlich gibt es inmitten dieser menschenleeren Einöden bis zur Höhe von 4200 m kleinste Inseln von höherem Baumwuchs in der Form von *Polylepis-sericea*-Wäldchen. Ihr besonderes Gepräge erhalten die Páramos durch das Auftreten der kohlkopfähnlichen Rosetten von *Espeletia*-Arten, das sind Kompositen, die auf kurzen Stämmchen oft mannshoch (in anderen Teilen der Anden noch höher) werden (Abb. 2).

Die Wälder von *Polylepis sericea* sind in Venezuela ganz auf die Umgebung von Mérida beschränkt. Sie finden sich vorzugsweise südlich des Längstals, durch das der Río Chama fließt, in der Sierra Nevada und in der Sierra de Santo Domingo. Nördlich des Tales gibt es ein Vorkommen an einem Quellfluß des Río Torondoy, andere Polylepiswälder von geringem Umfang treten an den Südhängen der Cordillera del Norte auf den Páramos de Conejos auf. Häufig finden wir den Polylepiswald innerhalb des früher stark vergletscherten Gebiets an den Hängen von Karnischen (Abb. 4).

Der Name *Polylepis* deutet die Eigentümlichkeit der Rinde an, sich in papierdünnen Lagen vom Stamm zu lösen. Die Gattung gehört zu den Rosengewächsen und ist in den nördlichen und mittleren Teilen der Anden verbreitet. Es werden etwa 20—30 schwer zu trennende Arten unterschieden, von denen die südlichste bis in das mittlere Argentinien ausstrahlt (Sierra von Córdoba). Sie wachsen sämtlich an der oberen Grenze des Holzwuchses, aus Peru werden Vorkommen noch aus 4500 m Höhe angegeben.

Die ökologischen Bedingungen der Wälder von *Polylepis sericea* sind durch Niederschläge zwischen 600 und 800 mm im langjährigen Jahresdurchschnitt ausgezeichnet. Im Gegensatz zu den weiter südlich in Peru, Bolivien und Argentinien gelegenen Teilen der Hochanden, der sogenannten „Puna“, sind die Páramos also ausgesprochen feucht. Die Niederschläge fallen zum Teil in der Form von Schnee. In der Höhenstufe der optimal entwickelten Polylepisswälder herrscht eine Jahrestemperatur von 3—6° C. Die Temperaturen sind das ganze Jahr hindurch keinen großen Monatsschwankungen ausgesetzt. Dagegen gibt es recht starke tägliche Schwankungen. In den Nächten kommt es in Höhenlagen ab 3200 m oft zu Frösten, womit ab 3600 m das ganze Jahr hindurch in jedem Monat zu rechnen ist. Der Boden gefriert dann etwa 4 cm tief. Es ist eine Voraussetzung für das Gedeihen aller in den Páramos und in den Polylepisswäldern wachsenden Pflanzen, daß ihr Wurzelsystem widerstandsfähig genug ist gegen die Beanspruchung durch tägliches Gefrieren und Wiederauftauen des Bodens, das leicht zu einer Gefährdung der feineren Wurzelenden und der Wurzelhaare führen kann.

Im Gegensatz zu den Bergwäldern der unteren Höhenstufen ist der Polylepisswald reich an Arten aus Formenkreisen, deren Verbreitungszentrum in den gemäßigten Zonen der nördlichen Hemisphäre liegt, und die auf den Höhen der Anden entlang über die mittelamerikanische Landbrücke in den Süden gelangen konnten. Solche pflanzengeographisch interessante Gattungen sind *Epilobium*, *Gnaphalium*, *Bartschia*, *Alchemilla*, *Geranium*, *Galium* und einige andere.

Im System der venezolanischen Bergwälder entspricht der Polylepisswald in mancher Beziehung dem europäischen Knieholz- oder Grünerlengebüsch an der Waldgrenze. Aber es gibt einen wesentlichen Unterschied. Der Artengehalt der Knieholz- und Grünerlenbestände weicht, trotz eigener Charakterarten und trotz des Eindringens von Arten aus den baumfreien alpinen Lagen, nicht wesentlich von dem der tiefer gelegenen hochwüchsigen Fichtenwälder ab. Der Polylepisswald besitzt dagegen durch seinen Reichtum an Pflanzenarten — und wohl auch an Tierarten — borealer Herkunft eine Artenkombination, die ihn in einen starken Gegensatz zu allen anderen venezolanischen Wäldern stellt und die ihn in pflanzensoziologischer Hinsicht in eine wesentlich engere Beziehung zur baumfreien Páramovegetation bringt als zum Walde. Wir haben hier zweifellos einen typischen Reliktwald vor uns, der ehemals, als große Teile des gemäßigten Nordamerikas mit einer arktischen Pflanzenwelt bedeckt waren, auf den Höhen der Anden weiter verbreitet gewesen ist. Wahrscheinlich war der Polylepisswald früher nicht so sehr in einzelne Inseln aufgelöst wie heute. Ob es jedoch jemals einen geschlossenen Polylepissgürtel gegeben hat, der unmittelbaren Anschluß an den Nebelwald mit seinen tropischen und subtropischen Arten hatte, das ist sehr zweifelhaft.

Für die wenigen Bewohner der Anden oberhalb der Waldgrenze ist der Polylepisswald von lebenswichtiger Bedeutung als Holzlieferant. Die krummen Stämme liefern Pfosten für Einfassungen, vor allem aber Brennholz zum Heizen und Kochen. Für den Bau von Häusern und Stallungen werden Bretter und Balken aus tieferen Lagen heraufgebracht. Polylepisholz reicht dazu nicht aus. In manchen Teilen der Anden, in denen Bergbau umgeht, nimmt man Polylepisholz noch heute zum Betrieb der Minen (Peru, Argentinien). So ist es kein Wunder, daß nicht nur in Venezuela, sondern in den ganzen



Abb. 1 Erlenwald von *Alnus jorullensis* am Río Chama bei Mucuruba, 2500 m ü. M.



Abb. 2 Páramos von Mucuchies, unweit der Laguna Mucubaji, 3600 m ü. M., mit *Espeletia schultzei*



Abb. 3 *Podocarpus rospigliosii*-Wald in der Carbonera bei Mérida, etwa 2400 m ü. M.

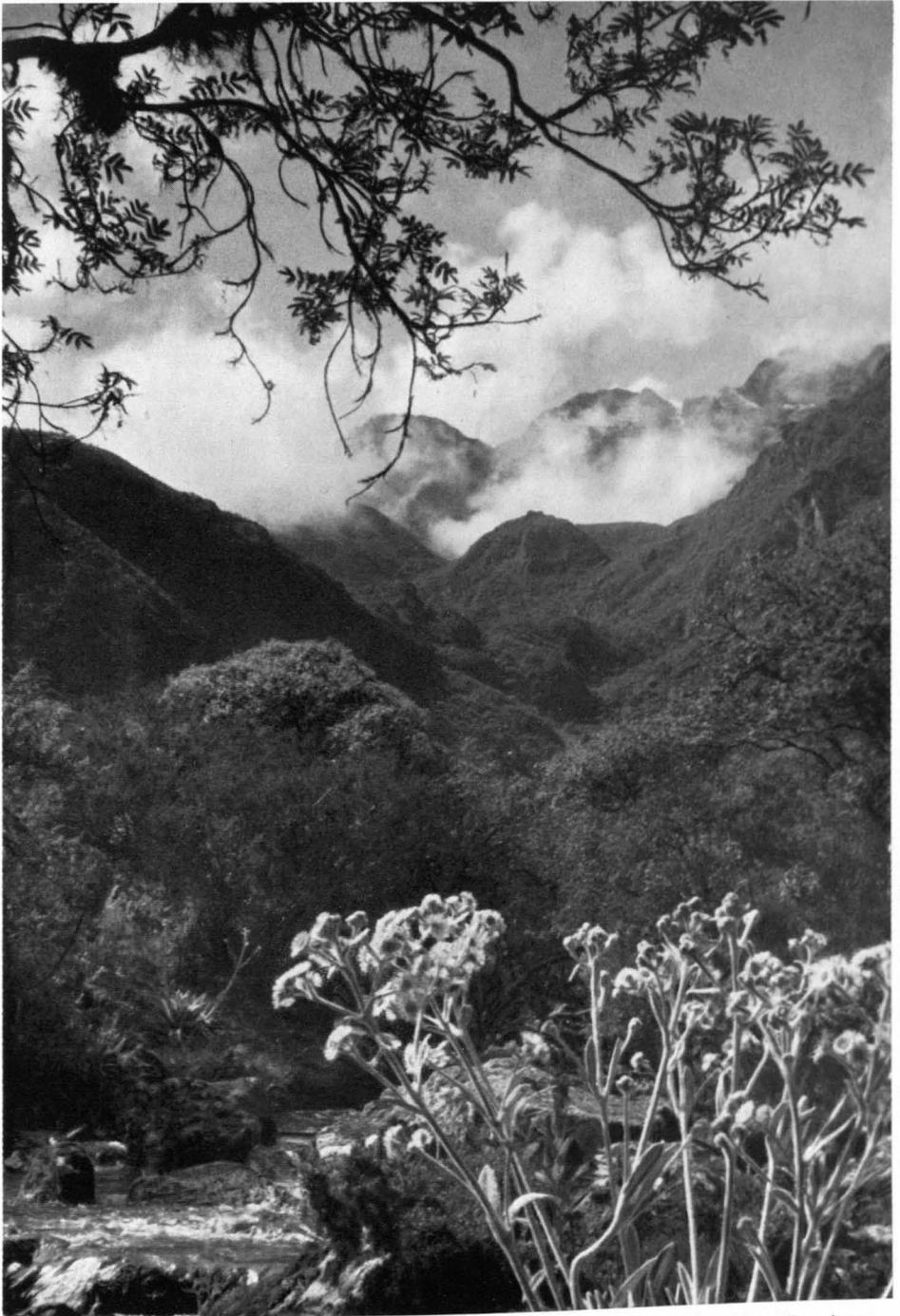
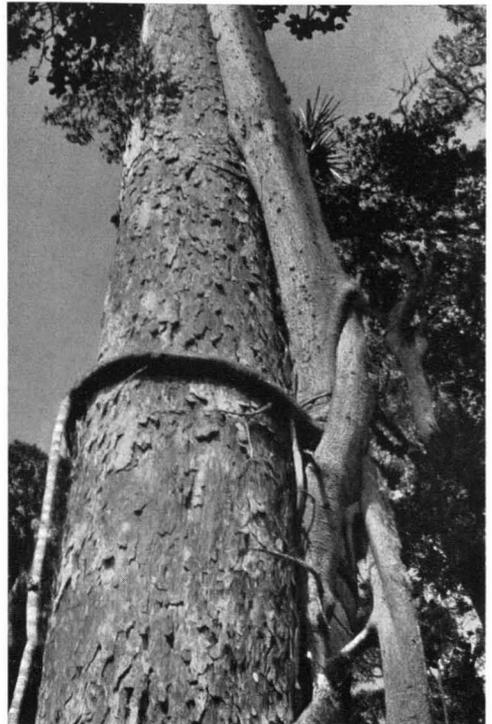


Abb. 4 Polylepiswald in der Karmulde der Laguna Negra in der Sierra Santo Domingo, 3600 m ü. M. Im Vordergrund die auffallenden gelben Blüten der Espeletia schultzei



*Abb. 5 Stämme von Alnus jorullensis
aus dem Andenerlen-Auenwald bei Mucuruba
am Río Chama, 2500 m ü. M.*



*Abb. 6 Clusia spec. als Epiphyt und
Baumwürger auf einem Stamm von Podocarpus
rospigliosii in der Carbonera, Staat
Mérida. 2400 m ü. M.*

Sämtliche Aufnahmen vom Verfasser

Anden die noch bestehenden Polylepiswälder von Jahr zu Jahr mehr eingeengt werden. Wo sie verschwunden sind, nimmt man das Holz von *Aragoa* und anderes Gestrüpp, ja sogar die nur daumendicken Zweige von *Hypericum* zum Brennen.

Viel wichtiger aber ist die Bedeutung des Polylepiswaldes in diesen großen Höhen für die Befestigung des Bodens. Das Wurzelsystem des Baumes ist oberflächlich und in der Tiefe weit verzweigt, und die Bestände unseres Baumes sind deshalb besonders gut geeignet, einer etwa einsetzenden Erosion entgegenzuwirken. Die zusätzliche Fähigkeit, bei Verwundung aus dem Stock oder aus den Wurzeln auszuschlagen, macht auch die wichtigste Begleiterin der Polylepiswälder, *Aragoa lucida*, zur Befestigung des Bodens besonders geeignet. Dagegen haben die *Ericaceen*sträucher in diesem Wald meist keinen großen bodenfestigenden Wert, weil ihre Wurzeln in der Regel nur kurz sind, meist wohl als Folge starker Verpilzung.

Einige Polylepiswälder sind in Venezuela heute als Schutzwald vor weiterer Bedrohung gesichert.

Der Europäer hat vielfach noch irrige Vorstellungen davon, wie stark der südamerikanische Wald bereits durch den Menschen in Anspruch genommen ist. Um so beachtlicher ist es, daß auch hier der Naturschutzgedanke im Aufkommen ist. Wir wollen es uns nicht verhehlen: Groß ist seine Auswirkung noch nicht. Aber es ist zu erwarten, daß schließlich doch durch die Initiative begeisterter Naturfreunde zunächst wenigstens von den am meisten bedrohten Waldformen dieses Halbkontinents typische Vorkommen gesichert werden. In Venezuela ist das zu einem Teil schon geschehen.

Die Vorbereitung des Manuskripts zu diesem Aufsatz erfolgte mit Mitteln aus einem Beitrag der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Die Frühlings-Osterglocke in der Wolfratshauer Au/Obb.

Von *Walter Jung*, München

Die Pflanzenwelt des großartigen Naturschutzgebietes der Pupplinger und Ascholdinger Au, um das gerade in letzter Zeit wieder heftige Diskussionen entbrannt sind (O. Kraus 1960), wurde bereits mehrfach (Rueß, Paul u. a.) der Allgemeinheit in Wort und Schrift geschildert; zuletzt wohl in der Studie von Seibert (1958). Dabei ist niemals die Tatsache hervorgehoben worden, daß eine der typischsten und zugleich schönsten Pflanzen dieses Schutzgebietes „von europäischer Bedeutung“ (O. Kraus) langsam aber sicher vom Menschen verdrängt wird. Ich meine damit die weißviolett blühende Frühlings-Osterglocke (*Pulsatilla vernalis*).

Die Frühlings-Kühchenschelle, wie sie auch genannt wird, ist neben der häufigeren *P. vulgaris*, der selteneren *P. patens* und der *P. alpina* die vierte in Bayern vorkommende Art der Gattung *Pulsatilla*. Sie hat in Bayern mehrere Verbreitungsbezirke: Ganz vereinzelt, an einer einzigen Lokalität, wächst sie in Mittelfranken. Nicht selten ist sie in der Oberpfalz, in der Gegend um Amberg, Bodenwöhr und Schwandorf. Von diesem Gebiet reicht ihr Areal ins Niederbayerische, etwa in die Gegend Weltenburg-Abensberg, wo sie häufiger vorkommt. Von den Bayerischen Alpen ist die *Pulsatilla vernalis* sicher nur aus dem Allgäu (Höfats) verbürgt (vielleicht auch im Wettersteinkamm), während sie in den außerbayerischen Alpen teilweise häufig ist. Zu diesen Vorkommen käme noch als letztes das Gebiet der Pupplinger-Ascholdinger Au bei Wolfratshausen.

Der bekannte bayerische Botaniker Otto Sendtner scheint der erste gewesen zu sein, der den Fundort bei Wolfratshausen aufgezeichnet hat. In seinem Werk „Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns“ schreibt Sendtner (1854) als Fundortsangabe: „Auf feuchtem Haideland und mergeligem Boden am rechten Isarufer bei Wolfratshausen am Rande des Pupplinger Waldes... (daselbst durch Kultur im Ausrotten begriffen), desgleichen am linken Isarufer bei S. Nantwein auf lehmigem Boden im lichten Kiefernwald...“ Sendtner schreibt dann noch, daß er den Standort selbst gesehen habe. Als Häufigkeitsgrad gibt er an: „in Unzahl“.

Von dieser Zeit an findet sich das Wohlfratshausener Vorkommen in jeder Flora von Bayern oder Deutschland erwähnt, allerdings schon 1859 bei Kranz nur mehr das auf dem linken Isarufer. Der Fundort auf dem rechten Isarufer wird wohl wegen der erwähnten Kulturmaßnahmen bald erloschen sein, wie überhaupt der Bestand der Frühlings-Osterglocke schon frühzeitig dezimiert wurde. So lesen wir in der „Phanerogamen- und Kryptogamen-Flora der Münchener Thalebene“ von Woerlein (1894): „Die Pflanze ist leider im Rückgang begriffen, da derselben von den Wolfratshausern stark nachgestellt wird (früher massenhaft, jetzt nur noch in mehreren Exemplaren).“



Kahlhieb im „Farchet“



Bulldozer in bedrohlicher Nähe der letzten Föhrenbestände des Pflanzenschonbezirkes „Farchet“



*Die Frühlingsosterglocke (Pulsatilla
vernalis)*



Junge Fichtenschonung auf einer Föhrenrodungsfläche

Sämtliche Aufnahmen von W. Jung, München.

In unserem Jahrhundert wurde unsere Pflanze unter strengen Schutz gestellt: Das K. Bezirksamt Wolfratshausen erklärt in einer Verfügung von 15. Januar 1910 das sogenannte „Farchet“, einen in Gemeindebesitz befindlichen hochstämmigen Föhrenwald, zum Schonbezirk für die Frühlingskühchenschelle. Jegliches Abpflücken ist nach jener Verfügung untersagt.

Am 3. Februar 1912 wird durch eine über den Rahmen der früheren hinausgehende Verordnung ungefähr der Bereich des heutigen Naturschutzgebietes zum „Pflanzenschonbezirk“ erklärt, wiederum mit dem ausdrücklichen Hinweis, daß das Ausgraben der Kühchenschelle für jedermann verboten sei.

Die Reichsnaturschutzverordnung vom 18. März 1936 sieht für ganz Deutschland den Schutz sämtlicher *Pulsatilla*arten vor. Dieses allgemeine Pflückverbot ist nach dem Kriege in der Bayerischen Naturschutzverordnung vom 7. März 1951 für Bayern beibehalten worden.

Aber gerade das Beispiel der *Pulsatilla vernalis* zeigt wieder, wie wenig ein Ausgrabe- und Pflückverbot nützt, wenn der gesamte Lebensraum der betreffenden zu schützenden Pflanze grundlegend verändert wird. Das Beispiel weist aber auch darauf hin, wie problematisch Naturschutz für ein Gebiet sein kann, dessen Eigentümer die öffentliche Hand ist:

Teile des Schonbezirks wurden bereits beim Bau des Loisach-Isar-Kanales geopfert. Die Errichtung eines Munitionslagers im vierten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts hatte die Vernichtung eines weiteren Teils des Pflanzenschonbezirks zur Folge. Nach dem Kriege wiederum wurde das „Farchet“ als Siedlungsgebiet erschlossen, südlich des Loisach-Isar-Kanals entstanden Lager und Siedlung Föhrenwald, deren Expansion noch kein Ende gefunden zu haben scheint.

Zu all dem kommt noch, daß mancherorts abgeholzte Flächen des ursprünglichen Föhrenwaldes ganz naturwidrig mit Fichtenpflanzungen überzogen werden.

Die nunmehrige große Nähe der menschlichen Siedlungen hat ferner auch dazu geführt, daß alljährlich, allen Verboten und Vorschriften zum Trotz, mehrere *Pulsatilla*-stöcke ausgegraben und wahrscheinlich in Steingärten verschleppt werden, was auch für den noch zahlreicher vorhandenen Enzian (*Gentiana acaulis*) gilt.

Diese direkten und indirekten menschlichen Eingriffe hatten das traurige Ergebnis zur Folge, daß im Gebiet des ehemaligen Gemeindewaldes Farchet im Jahre 1960 kaum noch mehr als 50 Stöcke, verteilt über einige tausend Quadratmeter, zu finden waren; dort, wo vor 100 Jahren die Frühlings-Osterglocke nach dem Zeugnis S e n d t n e r s noch massenhaft geblüht haben muß.

Das wohl nicht mehr aufzuhaltende Aussterben der Osterglocke im Naturschutzgebiet ist vor allem deshalb auch zu bedauern, weil diese ihrem Gesamtareal nach als subarktisch-alpin zu bezeichnende Pflanze zu den pflanzengeographisch und pflanzensoziologisch interessanten „dealpinen“ Arten der Pupplinger und Ascholdinginger Au gehört: Die nördliche Grenzlinie des alpinen Teilareals von *Pulsatilla vernalis* weist eine weit nach Norden (eben bis Wolfratshausen) reichende Spitze auf (vgl. T r o l l 1926). Dieses Verhalten zeigt unsere Art gemeinsam mit anderen dealpinen Pflanzen, in deren Gesellschaft sie wächst (Kiefer, *Pinus silvestris*; Immergrüne Segge, *Carex sempervirens*;

Schneeheide, *Erica carnea* u. a.). Es ist dies die Gesellschaft des „Erdseggen-Schneeheide-Kiefernwaldes“ (*Dorycnio-Pinetum caricetosum humilis* Seibert 1958). Außer den bereits erwähnten wachsen in der gleichen Gesellschaft an auffälligeren Pflanzen noch: Erdsegge, *Carex humilis*; Steinrösl, *Daphne cneorum*; Silberwurz, *Dryas octopetala*; Stengelloser und Frühlingsenzian, *Gentiana acaulis* und *G. verna*; Schnabelleinblatt, *Thesium rostratum* und Blaugras, *Sesleria coerulea*.

Da, wie schon mehrfach betont, in wohl naher Zukunft die Frühlings-Osterglocke ihren Fundort bei Wolfratshausen eingebüßt haben wird, sollen diese Zeilen gleichsam ein „in memoriam“ sein, außerdem vielleicht aber Anregung für floristisch interessierte Wanderer, die letzten Osterglocken im „Farchet“ an einem sonnigen Apriltag zu besuchen.

Schriftennachweis

- Kranz, C. A.: Übersicht der Flora von München. München 1859.
- Kraus, O.: Die Pupplinger Au bei Wolfratshausen, Obb. Jahrb. Ver. zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere, 25, 118—131. 1960 (mit diesbezüglichen Literaturangaben!).
- Mang, J.: Naturschutzrecht in Bayern. Kova-Sammlung für den praktischen Verwaltungsdienst, Heft 4. 1951.
- Paul, H.: Eine Wanderung durch die Ascholdinger Au im Isartal bei Wolfratshausen. Blätter für Naturschutz, 22, 117—119. 1939.
- Rueß, J.: Die Pflanzenwelt des Isartals. Blätter für Naturschutz, 15, 11—20. 1932.
- Schrank, F. P. v.: Baierische Flora. München 1789.
- Flora monacensis. München 1811—1818.
- Seibert, P.: Die Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet „Pupplinger Au“. München 1958.
- Sendtner, O.: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München 1854.
- Troll, W.: Die natürlichen Wälder im Gebiet des Isarvorlandgletschers. Mitt. Geogr. Ges. München, 19, 1, 1—129. 1926.
- Woerlein, G.: Die Phanerogamen- und Gefäß-Kryptogamen-Flora der Münchener Thalebene. München 1894.

Von den Höhengrenzen der Nadelbäume in den Ostalpen, mit besonderer Berücksichtigung Südtirols

Von Raimund v. Klebelsberg, Innsbruck

1. Die Zirbe (*Pinus Cembra* L.)

Eine der „Alpenpflanzen“, von deren Höhenrekorden am meisten gesprochen wird, eben weil es sich dabei zugleich um den höchststeigenden Baum der Alpen handelt, ist die Zirbe (*Pinus Cembra* [L.]). Seitdem A. Becherer¹⁾ in den Aiguilles des Econdies (nordöstlichste Mont-Blanc-Gruppe, Wallis SW) an „senkrechter“ SSW-seitiger „Granitwand“ noch bei 2850 m ein 100—120 cm hohes junges Bäumchen beobachtet hat, ist dieser Höhenrekord für die Alpen wohl nicht mehr überboten worden. Er ist um so bemerkenswerter, als er nicht nur absolut (Meereshöhe), sondern auch relativ, mit Bezug auf die Schneegrenze gilt, auf die es ja dem Wesen nach ankommt: der Standort dürfte an oder sogar etwas über der klimatischen Schneegrenze liegen. Wenige Jahre früher²⁾ noch galten als höchste Zirbenvorkommen der Westalpen die auf dem Plattje südlich Saas-Fee bei 2585 m und am Mont Nuoble in Val Réchy bei 2530 m, — man sieht, wie relativ rasch die Kenntnisse fortgeschritten sind —, wobei das letztgenannte Vorkommen relativ, mit Bezug auf die Schneegrenze, jenem in den Aiguilles des Econdies weniger nachsteht als absolut, da in Val Réchy die Schneegrenze etwas tiefer liegt.

Mit diesen Vorkommen können jene in den Ostalpen, besonders was die absolute Höhe betrifft, nicht konkurrieren. Innerhalb der Ostalpen nun aber erreichen manche Südtiroler Vorkommnisse der Zirbe Höchstwerte. Sie erreichen und überschreiten 2300 m. Beispiele dafür sind folgende, im Laufe der letzten paar Jahrzehnte festgestellte Standorte (in regionaler Anordnung, fortschreitend von West nach Ost):

Ortler-Alpen

Hintergrund des Martelltals, Umgebung der Zufallhütte (2264 m): bei P. 2286 nahe südlich der Hütte; bei 2300, höchstens 2310 m an den Oberrändern der Schlucht nahe außerhalb der Staumauer des künstlichen Staubeckens; bis 2350 bis 2380 m bei der Pederstieralpe.

Öztaler Alpen

Hintergrund des Langtaufferer Tals, an der nördlichen Talseite bei der Weißkugelhütte bis 2340—2360 m.

¹⁾ Genf, Fortschritte in der Systematik und Floristik der Schweizerflora. Ber. d. Schweiz. Bot. Ges., Bd. 58, 1948, S. 131—171.

²⁾ M. Rikli, Die Arve in der Schweiz. 1909.

Sarntaler Alpen

Bemerkenswert wegen der relativ niedrigen Lage der Schneegrenze (Depression im Zuge der Brennersenke³⁾).

Zinseler (2422 m) südlich Sterzing: nördlich unter dem Gipfel bis 2300 m; Tatschspitz (2581 m) SW Mauls: an den Felsen der Ostseite des Gipfels bis 2400—2426 m; südlich unter dem Gipfel, auf „Hochplätzen“ (Kammverflachung), zahlreiche erwachsene Bäume bis 2300 m. Auch in der Umgebung der Mittenwalder Alpe steigen Zirben einzeln bis an 2300 m.

Im Hintergrund des **Flagger Tals** (W Franzensfeste): im nordwestlichen Talast (Schaferhütte) und in der „Sulzenau“ bis an und etwas über 2200 m.

Südlich des äußeren Flagger Tals steigen an der Südseite des Grates von der Plattenspitze (2308 m) zur Karspitze (2547 m) junge, aber schon aufrechte, bis ein paar Meter hohe Zirben bis 2330 m (i. J. 1909).

An der Schalderer Scharte (2337 m) im Abschluß des Schalderer Tals, wo auch der geschlossene Wald stellenweise bis fast 2200 m ansteigt, stehen oberste aufrechte Zirben bei 2220 m, ein paar junge, noch niedrige Bäumchen steigen an den Felsen südlich der Scharte, am Gaishorn und an den sonnigeren Felsen nördlich der Scharte bis fast 2380 m.

Am Latzfonser Kreuz südlich der **Kassianspitze** steigen oberste junge Zirben bis 40—20 m unter die Kirche (2298 m), an der Kante NE der Kirche bis 2300 m an. SW der Kassianspitze, im Getrumer Tal, erreichen die obersten 2100—2170 m.

An dem Felsgrat, der vom **Villanderer Berg** (2511 m) nach NE verläuft, stehen noch über 2200 m zahlreiche Zirben, während sie südseitig sich schon bei 2060 m verlieren. In den Felsen der Ostseite des **Rittner Horns** (2261 m) sind kleine junge Bäumchen bis fast in Gipfelhöhe vorgedrungen.

Zillertaler Alpen

Westende des **Tuxer Hauptkamms**: unter der Landshuter Hütte (2712 m) Zirbengruppen bis 2200 m; unterhalb des Weges Landshuter Hütte—Pfitscher Joch nisten, besonders in ostseitigen Nischen, vereinzelt junge Zirben bis 2360—2382 m.

Speikboden NW Sand in Taufers: bei der „Lacke“ (2288 m) östlich des Speikbodengipfels vereinzelt Bäumchen bis knapp über 2300 m.

Sambock NW Bruneck: am „Donnerschlag“ (2298 m), einer nach Norden, gegen Mühlwald, vortretenden Kammkuppe, bis 2280 m; am Seeboden im Tale der gegen Pfalzen vorführenden Plattner Alpe bis 2200 m; am Grat zwischen Plattner und Planckensteiner Alpe einzelne Bäumchen bis 2300 m.

Hohe Tauern

Rieserfernergruppe: Auf dem Gipfel des Tristennöckls (2469 m) [Abb. 2] inmitten der Rieserfernergruppe, nahe der Alten Kasseler Hütte, liegt das schon viel erwähnte⁴⁾ oberste bisher überhaupt bekannte Zirbenwäldchen

³⁾ Vgl. R. v. Klebelsberg, Handb. d. Gletscherkunde und Glazialgeologie, Bd. 2, S. 662.

⁴⁾ Österr. Botan. Z. 1913, S. 22/23, „Schlern“ (Bozen) IX, 1928, S. 385/6, Jb. d. V. z. Schutz u. z. Pflege der Alpenpflanzen 1952, S. 8/97.

der Ostalpen, wenschon schütter, so doch von zahlreichen aufrechten jungen Bäumchen gebildet, die bis auf die Spitze ansteigen. Gegenüber dem höchsten Vorkommen der Zirbe in den Westalpen bleibt der Standort auf dem Tristennöckl nicht nur absolut (ü. d. M.), sondern auch relativ (mit Bezug auf die Schneegrenze) stark zurück; letztere liegt hier nicht unter 2600 m, der Abstand beträgt also immerhin auch, wie absolut, an 400 m.

Im Mühlbacher Tal, innerhalb Bad Mühlbach, steigen Zirben bei der Oberen Wanger Alpe bis 2315 m, nördlich oberhalb der Winterstallalpe bis 2330 m.

Am Rammelstein (2485 m) NE Bruneck steigen oberste kleine Bäumchen bis wenige Meter unter den Gipfel, zahlreiche bis 2300 m; an der Greuter Alpe zusammen mit Lärchen bis 2180 m.

Schobergruppe. In der Gegend der Hochschoberhütte bis 2280—2290 m.

Defregger Alpen

In NW-Villgraten, in der Gegend des Schwarzsees, bis über 2250 m, nicht über 2300 m, am Grabenstein bis 2250. an der Nordseite des Defregger Tals bis 2200 m.

Südtiroler Dolomiten

Gröden: in der Gruppe der Tschierspitzen abgestorbene Bäume bis 2300 m. Sellagruppe-Westseite: beim Grünen Fleck am Murfreitturm junge Zirben bis 2320—2330 m [Abb. 1, 3].

Gadertal. Im Bereiche St. Vigil—Fanes vereinzelt Zirben bis über 2200 m; z. B. in Kleinfanes bis 2270 m, auf der Hochalpenspitze südlich Olang bis 2250 m, auf der Krippesalm bis 2200 m, am Kreuzjoch bei 2280 m.

Im Gebiet der Strudelalpe und des Knollkopfs bis 2200 m.

Auf der Roßalpe in Prags bis 2250 m. Im Innerfeldtal (Sexten) bis 2135 m.

Ampezzaner Dolomiten: Misurina, Monte di fuori bis 2220 m.

Am Schwarzhorn über Radein bis 2100 m.

Auch am Fleimser Kam, dem hochaufragenden (höchster Gipfel Cima di Cece 2772 m) Südrand der Südtiroler Porphyryplatte (gegen Val Sugana) steigen Zirben trotz der leichten Senkung der Schneegrenze gegen den Alpenrand hin an mehreren Stellen, z. B. am Montalonpaß, bis an und knapp über 2200 m.

Je höher die Naturvorkommen der Zirbe ansteigen, um so mehr kommt auch die untere Grenze ihrer Verbreitung in Betracht, zumal sich damit ein Kulturgesichtspunkt verbindet: die Zirbe ist in vielen Alpentälern, besonders in Tirol, ein beliebter bäuerlicher Zierbaum, der häufig bei Bauernhöfen, an Aussichtspunkten und schönen freien Plätzen, auch in herrschaftlichen Parkanlagen, bei Sommerfrischhäusern u. dgl. angepflanzt wird.

Die Untergrenze der Naturvorkommen der Zirbe in den Ostalpen liegt nach J. Nevoles⁵⁾ bei rund 1500 m ü. M., im Osten der Ostalpen etwas tiefer, bei 1400 m, im Westen etwas höher, bei 1600 m. Für die Schweizer Alpen wird sie von Vierhapper⁶⁾

⁵⁾ Die Verbreitung der Zirbe in der Österr.-ungar. Monarchie, Wien, Wilh. Frick, 1914.

⁶⁾ Zirbe und Bergkiefer in unseren Alpen. Z. d. D. Ö. A.-V. 1915/16.

mit 1700 m angegeben. Künstlich angepflanzte Zirben gedeihen noch sehr viel tiefer, auch wenn man von jenen in städtischen Anlagen und Gärten absieht, für die die Bewährungszeit noch nicht ausreicht.

Bezeichnend dafür ist das Beispiel des Rittens bei Bozen. Hier steigt Zirbenwald und Wald mit viel Zirben an der Südabdachung des Rittner Horns (2261 m) bis in das sanft geneigte Gelände um Pemmern (1532 m, zwischen Klobenstein und Oberinn) ab. Einzelne Zirben — wenn sie im Anschluß an Zirbenwald stehen, wird man sie mit Wahrscheinlichkeit als von Natur aus gewachsen ansehen dürfen — lassen sich noch weiter hinab verfolgen, bis gegen Maria Saal, unterste beim Wegkreuz 1327 m, oder, an den Wegen vom Roßwagen (Bergrücken 1702 m) nach Oberinn, bis zu den Höfen Ger (1450 m), Gasser (1494 m) und Häusler (1408 m). Einigermassen im Anschluß an Naturvorkommen stehen auch einzelne Zirben in der Senke (um 1400 m) westlich Kematen. Noch tiefer und weiter ab von Naturvorkommen stehen zwei schöne alte Zirben beim Nörderer Hof (1236 m) in Gißmann-Windlahn, sie flankieren hier, sichtlich gepflanzt, die Toreinfahrt und begegnen sich mit üppig grünenden Nußbäumen. Sicher gepflanzt sind die Zirben auf dem Plattl (um 1220 m) in Klobenstein-Lengmoos; auch sie treffen sich hier mit Nuß- und Edelkastanienbäumen, auch mit künstlich gesetzten Zedern, ebenso in den Parkanlagen des Toggenburgschen Anwesens in Oberbozen-Maria Himmelfahrt (1193 m); eine unterste Zirbe steht hier in Oberbozen noch unter der Zahnradbahn beim Sticklerhöfl (zirka 1170 m). Noch tiefer sind Zirben gepflanzt jenseits des Eisacktals drüben im Mittelgebirge von Völs—Kohlern—Deutschnofen, z. B. im Dorfe Völs (880 m) und in St. Isidor (923 m). Ähnlich tief liegen vereinzelte Zirben im Terrassengelände von Pfalzen (am Ortsausgang gegen Stegen) und Reischach (950 m) bei Bruneck und in der Gegend von Sterzing (Wiesen 960 m, Valgenein-Fischerhof 1000 m, Thuins 1066 m, Steckholz 1150 m südlich Gossensass), besonders bemerkenswert ist ein Vorkommen beim Spitzerhof (1400 m) in Gschließ nördlich ober Trens, weil hier (auf Kalkglimmerschiefer) die Zirbe von Natur aus fehlt⁷⁾.

2. Die Lärche (*Larix decidua* Mill.)

Ungefähr gleich hoch wie die Zirbe steigt im allgemeinen und einzelnen die Lärche, in den meisten Gebieten stellen sie gemeinsam die obersten, höchststeigenden Nadelbäume. Fallweise wird, was weniger bekannt ist als das Umgekehrte, die Zirbe von der Lärche noch überboten.

An den meisten der vorhin für die Zirbe genannten Höchstvorkommen in Südtirol hat auch die Lärche Anteil, so besonders im Hintergrund des Martelltals bei der Zufallhütte (bis 2350 m) und Pederstieralpe (bis 2380 m), im Hintergrund des Langtauferer Tals bei der Weißkugelhütte (bis 2360 m) sowie an der Schalderer Scharte (bis fast 2280 m) in den Sarntaler Alpen, auch in den Dolomiten (in Kleinfanes bis 2150 m). Auf Mezlaun (heute nur mehr Alpe) über St. Katharinaberg in Schnals (Texelgruppe) steigen Lärchen ohne Zirben bis 2300 m. Auch in den Dolomiten überbieten stellenweise

⁷⁾ Vgl. R. v. Klebelsberg, Die Fehlgebiete der Arve in den Schweizer Alpen. Berichte d. Schweizer. Botan. Gesellschaft, 62, 1952, S. 235—238.

Lärchen noch das Hochsteigen der Zirbe, z. B. am Col di Masores südlich des Grödner Jochs bis 2200 m, bei Heiligkreuz (Abtei) bis 2200 m, am Coldai (Civetta) bis 2200 m.

3. Die Föhre (*Pinus silvestris* L.)

Weit zurück hingegen bleibt allgemein gegenüber der Zirbe ihre nahe Verwandte, die Föhre. Sie verliert sich meist schon mehr oder weniger tief unter der Waldgrenze, Bäume an und über dieser sind schon Seltenheiten, Vorkommen über 1800 m schon als Besonderheiten zu erwähnen. Auch in Südtirol ist es im allgemeinen so.

Ein höchster schon in Dalla Torre und Sarnthein's „Flora von Tirol“ übernommener Standort ist der an der Südabdachung der Plose bei Brixen a. E. Hier überschreiten auf den Gampenwiesen im Hintergrund des Aferer Tals ein paar stattliche, wenn schon etwas gedrungene Bäume mit schön entwickelten Kronen entschieden noch die 2000-m-Linie, die obersten standen zu Anfang des Jahrhunderts bei 2050 m. In der Meraner Gegend verliert sich die Föhre am Marlinger Berg (Vigiljoch) schon bald ober dem Eggerhof (1267 m), oberste erreichen 1550 m. Im Vintschgau geht die Föhre nach Dalla Torre und Sarnthein bei Trafoi bis 1819 m, auf der Prader Schafalpe bis 1807 m. Auf dem langgestreckten Rücken der Villanderer Alpe westlich des unteren Eisacktals (Klausen-Waidbruck) stehen oberste Föhren am Gasteiger Sattel (2052 m) bei 1850 m, im Eisacktal nördlich von Brixen zusammen mit Zirben auf dem Kampele NE Mittelwald bei 1889 m. In der südlichen Einfassung des Pustertals, auf dem Bergrücken der Lüsner Alpe, finden sich Föhren noch bei 1800 bis 1950 m, südlich Bruneck auf dem Rücken des Kronplatz, wo Föhrenwälder große Ausbreitung haben, erreichen vereinzelte oberste Föhren südlich über Haidenberg eben noch die Kammhöhe (am Corno di Peres, 1994 m).

Ein zweites Höchstvorkommen für Tirol fand sich im Windachtal, einem rechten Seitental des Ötztals, das bei Sölden aus den Stubai Alpen kommt. Hier stehen junge, doch schon einigermaßen aufrechte Bäumchen an dem Hügel P. 1962 der Alpenvereinskarte 1 : 25 000 westlich des Fiegl-Wirtshauses und steigen ebensolche am Weg von da zur Hochstubaiahütte bis 2060 m. Bis nahe 2000 m gehen kleine Föhren auch am Venetberg bei Landeck—Imst. Damit ist die Zahl der bisher bekannten Föhrenvorkommnisse über 2000 m in den Tiroler Alpen aber auch schon erschöpft.

Über baumförmig gewachsene Berg- oder Legföhren (*Pinus montana* Mill.) stehen mir keine ausreichenden neuen Beobachtungen zur Verfügung. Ein schon seit langem bekanntes Vorkommen in den Sarntaler Alpen, im Bereich des Schalderer Tales bei Brixen a. E., liegt am Burgstalleck (1600 m) nördlich Vahrn.

Ebenso habe ich hinsichtlich der Schwarzföhre (*Pinus nigra* Arnold) nichts Neues zu berichten.

Die Weymouthskiefer (*Pinus strobus* L.) wächst als freie Kulturpflanze noch nächst der Seeburg (700 m) bei Brixen a. E., in Völs am Schlern (bei 900 m) und bei der Kehlburg (1198 m) bei Bruneck. Die Zeder (*Cedrus Libani* Lawson) in schönen hohen Bäumen in Völs (908 m) am Schlern, im Toggenburg-Park in Oberbozen-Maria Himmelfahrt (1193 m) und in Gärten in Klobenstein-Lengmoos (1150 m).

4. Die Fichte (*Picea excelsa* Lk.)

Die Fichte steigt allgemein sehr viel weniger hoch als die Zirbe und die Lärche. Und zwar nicht nur in ihrer so wichtigen Rolle als Waldbildner, sondern auch als Einzelbaum. Bei der Waldgrenze fällt es nicht so sehr auf, weil diese auch für Zirbe und Lärche weit unter den obersten Einzelbäumen zurückbleibt. Vereinzelt, höher über die Waldgrenze hinansteigende Fichten aber sind auffallend selten, besonders, soweit es sich nicht nur um nach Kahlschlägen, Lawinenschäden u. dgl. stehengebliebene Reste handelt.

Ausnahmsweise hoch liegen Vorkommen in dem schon für die Zirbe und die Lärche erwähnten Hintergrund des *Martell* als in der Ortlergruppe. Hier reichen oberste Fichten zusammen mit Zirben und Lärchen bis 2360—2380 m. Aus der Gegend von Trafoi gaben schon *Dalla Torre* und *Sarnthein* Standorte bis 2259 m, von der Prader Schafalpe solche bis 2182 m an. Relativ hoch geht die Fichte auch in den südlichen Seitentälern von Ridnaun (bei Sterzing), im Hintergrund von Ratschings z. B. bis 2100 m, auf der Wurzer Alpe bis knapp unter 2148 m, auch in Pflersch unter der alten Tribulaunhütte (hier bis 2133 m; an der Südseite der Kammkuppe 2163 m knapp östlich des Portjöchls stand 1923 eine Kümmerfichte wenige Meter unter dem Gipfel).

In den Felsen nördlich und südlich über der Schalderer Scharte (Sarntaler Alpen s. o.), wo kleine, noch niedrige Zirben und Lärchen bis fast 2280 m ansteigen, folgen ihnen Kümmerfichten bis 2250 m, aufrechte erwachsene Fichten bis 2150 m. Am Kampelespitz über der Sachsenklemme geht die Fichte bis knapp unter die südöstliche Vorhöhe 1889 m.

Besonders bemerkenswert ist das Hochsteigen dicht geschlossenen schönen Fichtenwalds an den Steilhängen der Mutspitze (2295 m) nördlich über Meran bis fast 2200 m, wobei hier die Fichte zahlenmäßig weit über andere Bäume überwiegt.

In den Südtiroler Dolomiten liegt ein höchstes Vorkommen erwachsener Fichten beim Contrinhaus an der Marmolata (an und nächst über 2000 m), aus Ampezzo geben *Dalla Torre* und *Sarnthein* solche bis 2080 m an.

Für Nordtirol geben *Dalla Torre* und *Sarnthein* höchste Fichtenvorkommen an aus Obernberg am Brenner (bis 2163 m) und vom Padasterjoch ober Trins im Gschnitzer Tal (bis 2029 m), aus den Kühtaier Bergen (bis 2188 m, Kümmerfichten bis 2244 m) und aus dem Ötztal (bis 2014 m).

Aber auch beiderseits des tirolischen *Inntals* steigen an einzelnen Stellen Fichten beträchtlich über die Waldgrenze an: auf Kompardell (Kölner Haus) und am Venet bei Landeck—Imst bis 2100 m, Kümmerfichten bis 2250 m, am Patscherkofel bei Innsbruck bis 2140 m, am Kellerjoch bei Schwaz bis 2040 m (am Gratzenköpfl bis 2070 m), ja auch in den klimatisch ungünstigeren (tieferer Lage der Schneegrenze) Kitzbühler und Pinzgauer Bergen gehen Fichtenvorkommen fallweise relativ hoch: im Hintergrund des Spertentals, am Steinbergkogel und auf der Hochwildalm bis an 1900 m, am Gaisstein bis an und etwas über 2000 m — hier ist die Fichte größtenteils der einzige Nadelbaum, der überhaupt höher ansteigt, da erweisen sich Höchstvorkommnisse häufiger als sonst.

Abb. 1 Am Rande des Zirbenwaldes am Nordwestfuß der Sellagruppe (SW vom Grödnerjoch). Der hochaufragende Felsbuckel ist der Murfreitturm (2724 m), der begraste Absatz links unter ihm der sog. Grüne Fleck (2409 m); auf diesem sind oberste Jungzirben bis 2330 m vorgezungen

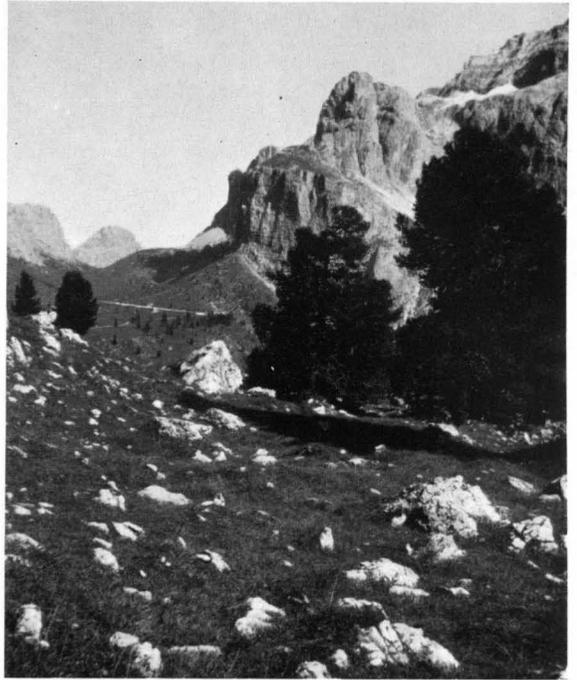


Abb. 2 Der Abschluß des Raintals in der Rieserfernergruppe (Hohe Tauern, Südtirol), vom Dorfe Rain aus gesehen. Rechts über der Bildmitte der Hochgall (3440 m), der höchste Gipfel der Rieserfernergruppe; rechts unter ihm, in die Lücke der hohen Gipfel aufragend, das Tristennöckel (2469 m), auf dessen Gipfel das oberste Zirbenwäldchen der Ostalpen liegt; auf der sanften Abdachung links unter dem Nöckel, fast in der Falllinie unter dem Hochgallgipfel, ist die Alte Kasseler Hütte sichtbar. Im Vordergrund links eine sehr tief (1580 m) gelegene Einzelzirbe, die das Kreuz unter ihr schirmt (Kultbaum?)

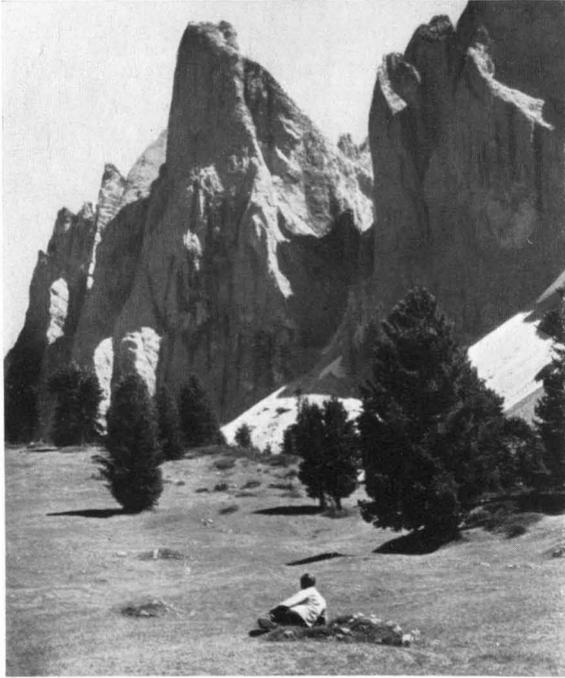


Abb. 4 Einzelzirben bei 2000 m am Nordfuß der Geißlerspitzen (Furchetta 3027 m) in die sich ausgedehnter geschlossener Zirbenwald (nördlich unterhalb) auflöst



Abb. 3 Hochgelegene Einzelzirbe. Am Südfuß der Langkofelgruppe, nächst dem Sellajoch, bei 2300 m ü. d. M. Zwischen den Bergsturzböcken verstreut noch höher vordringende junge Zirben. (Die Gipfel von links nach rechts: Grohmannspitze 3111 m, Fünffingerspitze 2996 m, Langkofeleck 3081 m)

Mit höchste Fichtenstandorte fanden sich im Hintergrund des Stubaitals, z. B. junges niedriges Fichtengestrüpp noch bei 2250—2300 m unter der Sulzenauhütte, und im inneren Pitztal (unter dem Riffelsee z. B. bis nahe an 2000 m).

Die *Weißtanne* (*Abies alba* Mill.) steigt im allgemeinen noch weniger hoch als die Fichte. Im einzelnen stehen mir über sie zu wenig neue Beobachtungen zur Verfügung, als daß sie besonders angeführt zu werden verdienten.

Die *Eibe* (*Taxus baccata* L.), die als Baum in den Alpen ja nur eine ganz geringe Rolle spielt, steigt im allgemeinen wenig hoch. Ein schöner Eibenbaum steht (stand 1937) noch bei dem Höfl (800 m) oberhalb des Rößlerhofes am Weg von St. Johann i. T. zur Ackerlhütte (Kaisergebirge). An den Steilhängen, mit denen die Terrasse (1200 m) von Fennberg gegen Margreid (260 m) im Etschtal abfällt, lassen sich Eiben ziemlich hoch hinauf (bis etwa 800 m) verfolgen. In den Bergen westlich des Gardasees, in dem berühmten eiszeitlichen Zuflucht- und Durchhaltebereich von Val Vestino, steigen schöne hochgewachsene Eibenbäume bis unter Magasa (972 m).

An der Alpensüdseite kommen als freiwachsende Nadelbäume noch hinzu die *Zypresse* (*Cupressus sempervirens* L.). Die nördlichsten freiwachsenden Exemplare in Südtirol sind zugleich die obersten: in den Gartenanlagen der Wasserheilstalt zu Brixen (560 m)⁸⁾, beim Ansitz Oberatzwang (zirka 390 m) im Eisaktal oberhalb Bozen und beim Elslerhof (380—400 m) oberhalb Vilpian zwischen Bozen und Meran. Nur unwesentlich höher steigen freiwachsende Zypressen an den Flanken des Gardaseetales, z. B. bei Navazzo (um 500 m) über Maderno.

Höher steigen freiwachsende *Thujen* oder Lebensbäume (*Thuja occidentalis* L. und *Th. orientalis* L.) in Nordtirol im Voldertal, bei und nahe außerhalb Volderwildbad (1104 m), hier zusammen mit einem schönen aufrechten Seben- oder Sadebaum (*Juniperus Sabina* L.).

Baumförmig gewachsene Exemplare des gemeinen *Wacholders* (*Juniperus communis* L.) sind selten und steigen nicht sonderlich hoch, z. B. bis Pairdorf (760 m) bei Brixen und am oberen Weg von Vahrn nach Bad Schalders (um 1000 m). Vgl. *Heimerl* l. c. S. 19.

⁸⁾ Vgl. A. Heimerl, Flora von Brixen a. E. 1911, S. 18.

Die Gemse in den alten Tierbüchern und die „Damographia oder Gemen-Beschreibung“ (1693) des Adam von Lebenwaldt

Von *Heinrich Marzell*, Gunzenhausen (Mittelfranken)

Über die Gemse, das volkstümlichste Alpentier, gibt es naturgemäß aus neuerer Zeit ein ausgebreitetes naturwissenschaftliches und jagdliches Schrifttum. Auch die Dichter nehmen nicht selten die Gemen in Anspruch, wenn sie die wilde Schönheit der Hochalpen verherrlichen, obwohl die Gemse durchaus kein Tier ist, das sich nur in der baumlosen Felsenregion der höchsten Erhebungen aufhält. Dagegen finden wir nur spärliche Nachrichten über die Geschichte der Gemse, d. h. hier ihre Beschreibung, Lebensgewohnheiten usw. im älteren Schrifttum. Da die alte zoologische Literatur meist nicht ohne weiteres zugänglich ist und eine bloße Inhaltsangabe oft kein richtiges Bild gibt, so sollen im folgenden die Quellen im Original sprechen. Auf diese Weise wird auch ein gewisses „Zeitkolorit“ gegeben, wie es für eine geschichtliche Darstellung wohl passend ist.

Daß die Gemse den alten Griechen und Römern bekannt war, dürfte sicher sein, denn Gemswild gibt es sowohl in den Gebirgen Nordgriechenlands wie in den Abruzzen. Die „Wildziegen“ (*caprae ferae*), von denen der römische Staatsmann und Agrarschriftsteller Cato der Ältere (gest. 149 v. Chr.) berichtet, daß sie mehr als 60 Fuß von einem Felsen zum andern springen, sind wohl Gemen gewesen. Ihre Heimat sind hier die Gebirge Etruriens und des Sabinerlandes (Keller). Der römische Schriftsteller Plinius (gest. 79 n. Chr.) erwähnt in seiner „Naturgeschichte“ (*Naturalis historia*) ausdrücklich die Gemse. Sie führt bei ihm den Namen *rupicapra*, d. h. Felsenziege (von lat. *rupes* „Felswand, Klippe“ und *capra* „Ziege“). Plinius weiß auch, daß die Hörner der Gemen nach dem Rücken hin gebogen sind im Gegensatz zu den *dama* genannten ähnlichen Tieren, womit er wohl eine Antilopenart meint (Keller). Später wird das lat. *dama* auch hin und wieder für die Gemse gebraucht, vgl. die „*Damographia* oder Gemenbeschreibung“ des Adam von Lebenwaldt, von der unten ausführlich die Rede sein wird. Schließlich gibt Plinius mit Berufung auf einen „zuverlässigen Schriftsteller“ (*certus auctor*) ein Rezept: von einem Zyathus (etwa eine Unze) Gementalg und einer gleichen Gabe Milch sei ein schon „aufgegebener Schwindsüchtiger“ (*deploratus phthisicus*) wieder gesund worden. Der Glaube an die Wirksamkeit von Teilen der Gemse als Schwindsuchtmittel hat sich in den Alpenländern beim Volk bis in die jüngste Zeit erhalten (Rothleitner).

Erst 1200 Jahre später begegnen wir der Gemse wieder im naturkundlichen Schrifttum, und zwar in der lateinisch abgefaßten „Tiergeschichte“ (*De animalibus*) des Theologen, Philosophen und Naturforschers Albertus Magnus (gest. 1280). Er schreibt

von ihr, daß sie kleine hakenförmige Hörner habe. Diese dienten aber nicht zu Kämpfen, sondern sie nützten der Gemse beim Erklimmen der Felsen zum Festhalten. Daraus geht hervor, daß Albertus Magnus keine Gemse gesehen hat, denn er war der Ansicht, daß deren Hörner nach vorne gebogen seien (Bals). Gewiß hat er aber auf seinen Reisen, die ihn u. a. nach Anagni (Abruzzen), später auch nach Tirol und in die Schweiz führten, oft von den Gemen gehört. Bemerkenswert ist, daß Albertus Magnus, der doch lateinisch schrieb, nicht den lateinischen Namen *rupicapra*, sondern das deutsche „gemezen“ gebrauchte. Dieses Wort (ahd. *gamiza*, mhd. *gemz*) geht auf das Romanische (ital. *camozza*, frz. *chamois*, rätoromanisch *chamotsch*) zurück. Es erscheint zuerst um die Mitte des 5. Jahrhunderts als *camox* in einem lateinischen Text und dürfte ein vorromanisches Alpenwort sein (Kluge-Mitzka). An das Althochdeutsche klingt noch deutlich an die tirolische Mundartform „gamiza“ im Innerötztal (Schatz). Mundartlich erscheint das Wort auch als Maskulinum („der Gems“ im Oberdeutschen) oder als Neutrum („das Gemschi“ im Schweizerdeutschen).

Den ersten deutschen Text über die Gemse bringt etwa 100 Jahre nach Albertus Magnus der Regensburger Domherr Konrad von Megenberg. Er stammte nach neuester Forschung aus Mäbenberg (früher Megenberg) bei Schwabach, bisher hielt man das Dorf Mainberg (alte Form Meyenberg) bei Schweinfurt für seine Heimat. Um 1350 schrieb er sein „Buch der Natur“, die erste Naturgeschichte in deutscher Sprache, denn das Werk sollte besonders dem Volk und nicht nur den Gelehrten zugänglich sein. Dieses „Buch der Natur“ ist allerdings kein Originalwerk, es ist vielmehr eine freie Bearbeitung des um die Mitte des 13. Jahrhunderts niedergeschriebenen Buches „*De natura rerum*“, dessen Verfasser der Dominikaner Thomas von Cantimpré (Name einer später zerstörten Abtei bei Cambrai) ist. Er war ein Zeitgenosse des Albertus Magnus, dem das Werk des Thomas von Cantimpré zum Teil als Vorbild diente. Der Text über die Gemse sei wörtlich in der Sprache (mittelhochdeutsch) Megenbergs wiedergegeben (einige nicht ohne weiteres verständliche Wörter habe ich in eckigen Klammern erklärt): „Von der wilden gaiz, diu haizt gämz. Diu wild gaiz ist gar ain weis [weises, kluges] tier, dem liebent hôch perge. ez erkennet gênde [gehende, sich bewegende] läut gar verr [von ferne], ob si jäger sein oder ander läut. etleich sprechent, daz die gaiz weder mit ôrn noch mit nasen den âtem ziehen. Die pök [Böcke] verkêrent [verdrehen] ir augen in dem haupt durch irs unkäuschen gelustes willen [d. h. in der Brunstzeit]. si sehent gleich wol des nahtes sam [wie] des tages, dar umb ist ir leber guot den, die des nahtes gesâhen [die des nachts sehen konnten] und die selben kraft verlorn habent. des poks gall gelegt auf die augenprâwe vertreibt der augen nebel [gemeint ist wohl die Hornhauttrübung] und hilft zuo der augen clârhait. des poks gall gelegt an ain stat [eine Stelle], dâ frösch sint, samnet [versammelt] alle die frösch zuo ir, die dâ sint. Aristotiles spricht, daz die pök oft verplinden des tages [tagblind werden], alsô daz si niht wol gesehen, aber ir gesiht wird des nahtes scharpf. wer ain gaizhorn prent daz ez stinkt und habt [hält] daz für des [vor dessen] nasen, der die vallenden suht [Fallsucht, Epilepsie] hât, der velt zehant [fällt sogleich nieder]. ez verjagt auch

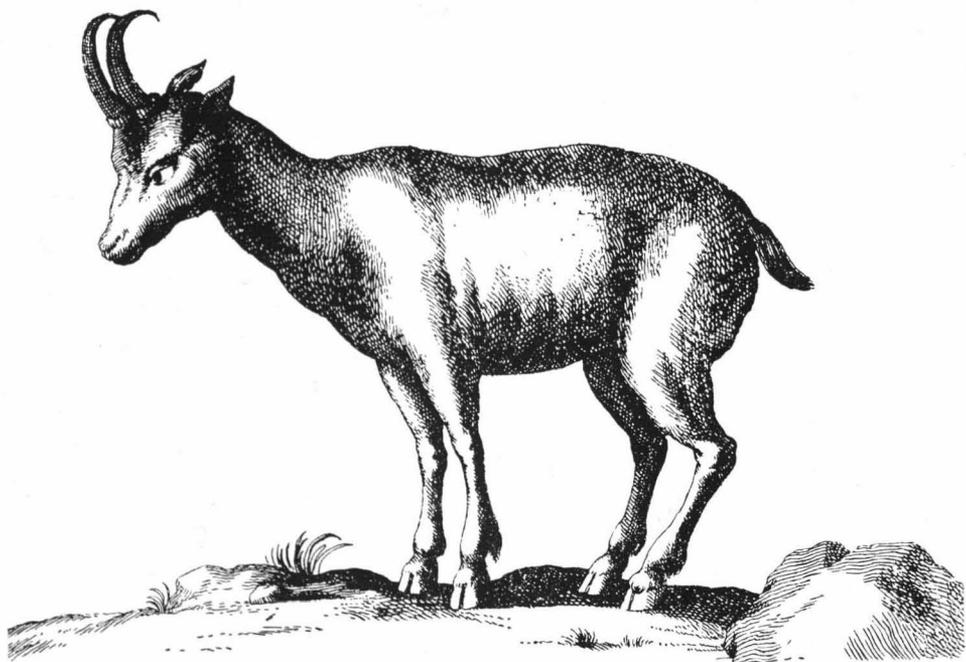
die natern. pokespluoet [Bockblut] alsô frischez und noch warm hât die kraft, daz ez den herten adamas [den harten Diamant] pricht, den kain eisen geprechen mag . . .“ Man sieht, daß in diesem Gemenkapitel nur richtig ist, daß die Gemse ein kluges Tier ist und auf den hohen Bergen lebt. Alles andere ist mehr oder minder grotesker Aberglaube. Daß frisches, noch warmes Bocksblut (vom Ziegenbock überhaupt, nicht gerade von der Gemse) den harten Diamant erweichen könne, ist ein antiker Glaube, den auch Plinius (*Nat. hist.* 37, 59) bringt und der immer wieder im ganzen Mittelalter aufgewärmt wurde. Ja sogar noch im 16. Jahrhundert scheint der sonst gut beobachtende Konrad Gesner, von dessen „Tierkunde“ gleich die Rede sein wird, diese Fabel vom Bocksblut und dem Diamanten für bare Münze zu nehmen. Er schreibt nämlich: „Das Bocksblut linderet vnd weickt [macht weich] den Adamanten / so sunst eysen und fheur veracht. Dann dieweyl Bocksblut hitziger complexion [Beschaffenheit] ist / dargegen der Adamant kalt vnd trocken / wirt er zum allermeisten von solichem blut überwunden.“ Adámas „der Unbezwingliche“, ist der altgriechische Name des Diamanten, aus dem das deutsche Wort (mhd. diemant, daraus das poetische Demant) entlehnt ist.

Die erste, wenn man so sagen will, zoologische Beschreibung der Gemse bringt der eben erwähnte schweizerische Polyhistor und Naturforscher Konrad Gesner (1516—1565) in seiner „Tiergeschichte“ (*Historia animalium*). In der erst nach seinem Tode erschienenen deutschen Übersetzung (1583) ist von „form vnd gestalt der Gemen / vnd wo sy zum meisten zefinden“ zu lesen: „Die Gemen vergleichend sich mit form / gestalt / grösse deß leybs vnnnd der hörneren / den heimschen Geissen / ja mer dann sunst keine der wilden Geissen / darum sy billich vnder söliche gezeld werdend. Schwarze krumme horn hat die Gemß / vil mer grüst zestigen [rüstig zu steigen] / oder sich daran zehencken / dann zu dem kampf. Rote Augen spricht Albertus [Magnus] vnd ein überauß scharpff gesicht. Das männlin vnd weyblin haben dan form vnnnd gestalt gar kein vnderscheid: jr farb ist braunrot / doch zücht sich die farb Sommerszyts mer auff rot / winterszeyt aber mer auff braun / wiewol sy zun zeyten weyß vnd schwartz mit unterscheidlichen farben gesehen werdend: auch zum zeyten gantz weyß / aber gar sälten gefunden werden söllend. Sy wonend yn [bewohnen] / wie vor gesagt / die höche der gebirgen / doch nit die spitz vnd höchsten plätz wie der Steinbock / springend auch nit so weyt / lassend sich vnder weylen [bisweilen] hinab auff die anderen alpen / vnd samlend sich gemeinklich bey etlichen sandächtigen velsen / läckend das sand / rybend jr zung vnd rachen damit / machend jnen selbs also begird zu ässen als ob es saltz wäre / werdend auß der vrsach von den Jegeren vnd eynwoneren der landen sultzen genamset / bey sölichen sultzen hinderhaldend vnd verbergend sich die Jeger mit jren büchsen vnnnd geschütz / so dann die Gemen nach gewonheit härzu trabend / schiessend sys vnbewarter sach [d. h. ohne daß sich die Gemen dessen versehen] zu tod. — Dergleychen so jnen nachgejagt wirt / so steigend sy ye lenger ye höher auff die felsen / so dann der Jeger nacher klätteret mit händ vnnnd füß / so springend sy von einem felsen zu dem anderen / byß sy auff die allerhöchsten spitz kommend / alda enthaltend sy sich mit jren hornen und henckend sich daran / werden also eintwäders von Jegeren erschossen / oder sunst hinab gestürzt: oder

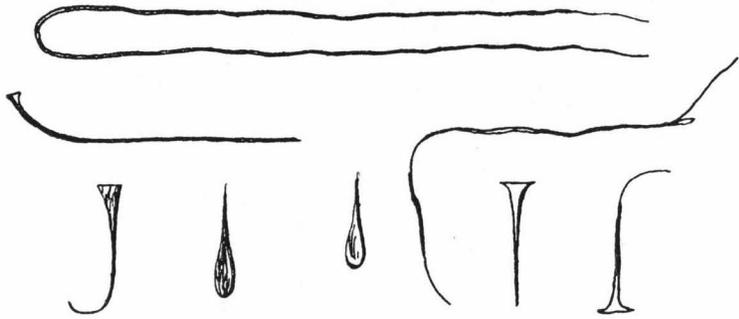
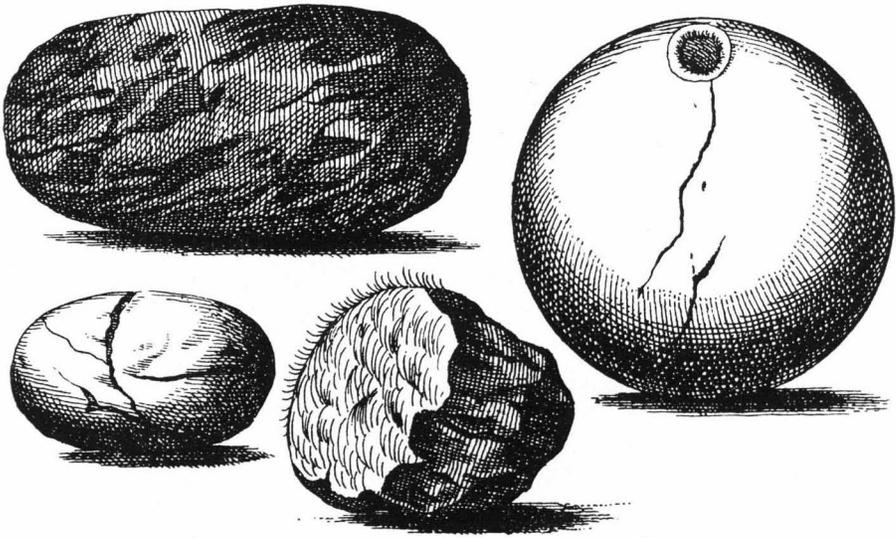
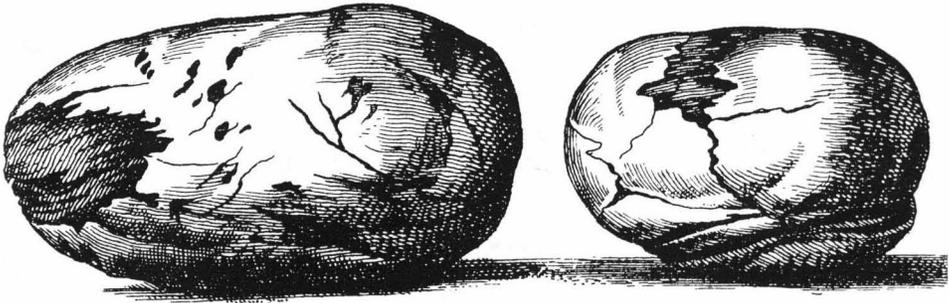


Adam von Lebenwaldt. Aus dessen „Landt-, Stadt- und Hauss- Artzney-Buch“
(Nürnberg 1693)

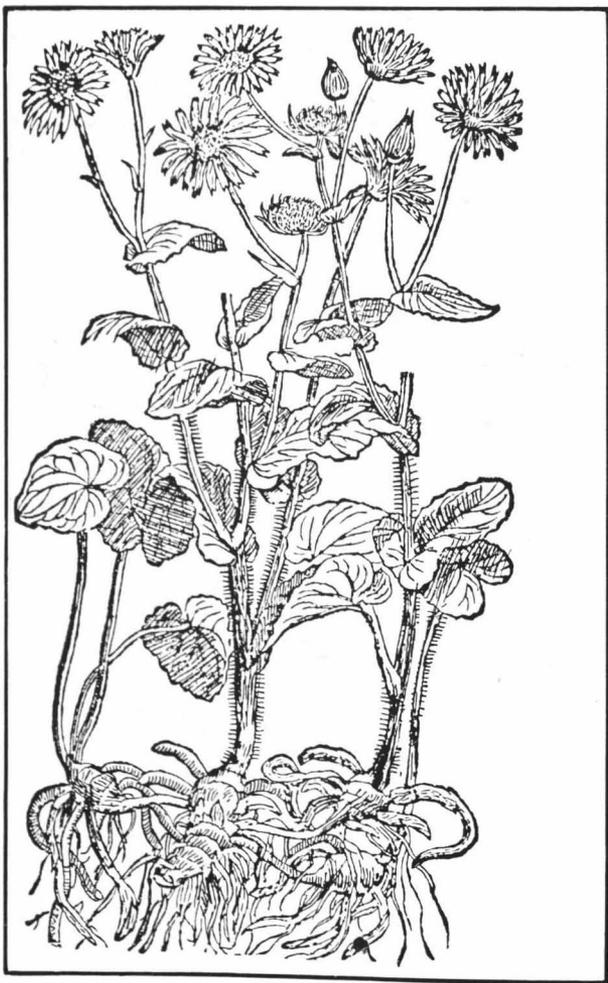
(Das Distichon unter dem Bilde Lebenwaldts könnte etwa übersetzt werden: „Es zeigt sein Bildnis der Künstler und das Buch durch seine Weisheit den Geist, der Papst den Mann, der Kaiser auch seine Herrschaft.“ — Der Text würde sich also auf eine päpstliche Auszeichnung und auf den Titel eines „Poeta laureatus Caesarius“ beziehen.)



Gemsen. Aus Lebenwaldt, Damographia 1693



Verschiedene Gemenkugeln. Aus Lebenwaldt, Damographia 1693



Gemswurz (*Doronicum spec.*). Aus Dodonaeus, *Stirpium historiae Pemptades VI*, Antw. 1616

wo sy sich selber nicht ledigen [befreien] mögend / sterbend sy also / oder stürzend sich selber härab / welches auch den Steinböcken offermals geschicht. Von Sant Jacobs tag [= 25. Juli] har hebend sy an auff die höhinen zusteygen / Damit sy nach vnd nach der kelte gwonind [= damit sie sich nach und nach an die Kälte gewöhnen].“ Gesner wiederholt also immer noch, was schon 300 Jahre vor ihm Albertus Magnus schreibt, nämlich die Fabel, daß die Gemsen ihre Hörner beim Erklimmen der Felsen benützen. Auch von dem, was der Schweizer Naturforscher über „Artzney so von den wilden Geissen entspringend“ angibt, steht das meiste schon bei Konrad von Megenberg. Ja sogar das Rezept vom Gemsentalg als Mittel gegen Schwindsucht, wie es 1500 Jahre vorher der alte Plinius (s. o.) aufzeichnete, gibt Gesner getreulich wieder: „Ein halben bächer [Becher] vol Gemß vnschlit / mit gleych so vil milch getruncken / sol die zrächt [zurecht] bringen / die on alle vrsach von tag zu tag abserbend [serben = hinsiechen, absterben] / von geschwär wegen vnnnd prästen [Gebresten] der lungen.“ Neu ist dagegen, daß Gesner auch eine Verwendung des Gemenkotes kennt, und zwar gegen den Blasenstein: „das kaat der wilden Geissen / böhle oder wie es mag genamset werden / getruncken in mät [Met] treybt auß den stein / wie dann auch anderer Geissen so in den wildinen [Wildnisse, unbewohnte Gegenden] geweidet werdend.“ Was Gesner über die Gemse bringt, ist von besonderer Bedeutung, weil seine „Tiergeschichte“ zwei Jahrhunderte lang großes Ansehen genoß und als Vorbild für spätere Beschreiber diente. Erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurde Gesner durch Buffons groß angelegte und glänzend geschriebene *Histoire naturelle* überholt.

Ende des 17. Jahrhunderts erschien eine besondere, immerhin 55 Seiten umfassende Schrift über die Gemse, eine Monographie würde man wohl heute sagen. Es ist dies die „*Damographia* oder Gemenbeschreibung“ des Adam von Lebenwaldt (ausführlicher Titel s. unter Schrifttum). Ihr Verfasser war aber weder ein Jagdschriftsteller noch ein Zoologe, sondern ein Arzt, der besonders viel von den sogenannten „Gems-kugeln“ (s. unten) hielt. In seinem Vorwort „An den günstigen Leser“ entschuldigt er sich gewissermaßen, daß er das Weidmännische, soweit es die Gemse betreffe, nicht beherrsche: „Ich habe vor etlichen Jahren einen kurtzen Bericht von der Vortrefflichkeit vnd nutzlichen Gebrauch deß Teutschen *Bezoar*, nemlich der Gemen-Kugel in Truck verfertigen lassen / welcher sehr beliebt vnd angenemb gewest / also daß etlich hundert *Exemplaria* in kurtzer Zeit *distrahirt* worden. Dises hat mein Federn angefrischet / solche *Materi* in etwas zuvermehrten / vnd ein *Damographiam*, oder Gemen-Beschreibung an Tag geben / auch solche dem hochansehnlichen *Dianisten*-Orden vorzustellen / beynebens vmb *Perdon* bittent / wann ich etwann wider die gebräuchlichen Waidmann-Sprüche / oder Nahmen-Wörter / ein *Solaeismum* [= ein Verstoß gegen die Sprachregeln] habe zugelassen / vnd also ein Straff verdienet / dann ich hab in dem Jägerischen *Alphabet* nit recht studirt. *Vive, Vale, Fave.*“

Über den Verfasser der „*Damographia*“ bringt das bekannte und viel benutzte Gelehrtenlexikon von Jöcher (1750) nur eine magere Notiz: „Lebenwaldt (Adam), ein Medicus zu Saltzburg, florirte um 1681 und lebte noch um 1695.“ Abgesehen von den ungenauen Jahreszahlen ist die Angabe „Saltzburg“ falsch, da der

Genannte fast immer in Steiermark ansässig war. Mit großer Gründlichkeit über *Adam von Lebenwaldt* (vor seiner Adelsernennung nannte er sich schlicht *Lebwald* oder *Lebaldt*) hat der steirische Historiker *R. Peinlich* (1880) gehandelt. Ihm sei in den folgenden Angaben gefolgt. *Lebenwaldt* war am 25. November 1624 in Sarleinsbach, einem Flecken in Oberösterreich, geboren. Nach dem Besuch der Lateinschule in Linz studierte er an den Universitäten Graz und Padua, wo er 1652 zum Doktor der Medizin promovierte. Die ärztliche Praxis übte er zunächst in Graz aus, später war er Hausarzt des berühmten Stiftes Admont. Er war erst 35 Jahr alt, als ihm die Würde eines „kaiserlichen Hof- und Pfaltzgrafen“ sowie der Adelstitel „von und zu Lebenwaldt“ verliehen wurden. Sein umfangreichstes Werk ist das „Landt-, Stadt- und Hauss-Artzney-Buch“ (Nürnberg 1695), ein Foliant von 720 Seiten, in dem er sich besonders mit der zu seiner Zeit häufig grassierenden Pest beschäftigt. Vor den Kurpfuschern und Quacksalbern warnt er darin u. a. mit folgenden Versen:

„Mönch, Pfaffe, Apotheker, Zahnbrecher, Barbierer,
Auch Bader, Marktschreyer und allerlei Schmierer,
Die Juden und neunmal verständige Weiber
Kuriren mit Stimpeln [Stümperei] die kränklichen Leiber.“

Nicht nur auf medizinischem Gebiet, auch sonst betätigte sich *Lebenwaldt* als Dichter, und zwar in deutschen wie lateinischen Reimen (*Kosch*). Neben anderem verfaßte er in alexandrinischen Versen einen „Poetischen Frühlings-Spaziergang“. Vom deutschen Kaiser *Leopold I* (1658—1705) erhielt *Lebenwaldt* sogar das Diplom eines „*Poeta laureatus Caesarius*“, also eines „kaiserlichen, mit dem Lorbeer gekrönten Dichters“. 1684 übersiedelte *Lebenwaldt* nach Leoben, wo er am 20. Juni 1696 starb. Soweit einiges aus dem Lebenslauf unseres alten, medizinischen „Gemsenspezialisten“.

Der erste Teil der „*Damographia*“ (das Wort hat *Lebenwaldt* aus dem lateinischen *dama* „Gemse“ gebildet, vgl. oben) handelt von den Lebensgewohnheiten der Gemse. Dabei wird gleich zu Anfang die schon von *Albertus Magnus* im 13. Jahrhundert ausgesprochene Meinung erörtert, ob die Gemen ihre Hörner beim Erklettern der Felsen gebrauchen. „Es ereignet sich ein Frag / ob sich die Gemen mit ihren Krücklein in die Stein-Mauren können anhencken? Ein alter Jäger antwortete mir mit Nein / er hätte solches weder bey den jungen oder alten *observiret* . . .“ Um sich selbst über das Leben und Treiben des Gemswildes zu unterrichten, hat *Lebenwaldt*, so erzählt er, als junger Arzt einmal einen Jäger und Wurzengraber in das „*Afflentische Gebirg*“ [Berge bei *Aflenz* in Obersteiermark] begleitet: „Die Gemen wurden auff vnterschiedlichen Orthen sichtbar / ich befahle dem Jäger / er solle einen Schuß thun / wie solches geschehen / da erschallte ein Gereusch in den Felsen / vnd Herabrißlen der ledigen Stain / ein Gemß thäte sich alsbald auff einer hohen Klippen / *concentratis*, gleichsamb *pedibus, praesentiren* / thäte einen lauten Ruff / wie mit einer Pfeiffen / da nahmen alsbald die anderen Gemen die Flucht in die Höhe / der Wachtmaister aber thät vns so lang nachsehen / mit Umbwendung deß Leibs / biß wir in die Weite geriethen / vnd er von vns kein Gefahr mehr spürete.“

Im zweiten Teil seiner „*Damographia*“ beschäftigt sich *Lebenwaldt* eingehend mit den „*Gemkugeln*“. Darunter verstand man die kugeligen oder eiförmigen, aus zusammengeballten Blatt- und Stengelresten bestehenden Gebilde, wie man sie zuweilen im

Magen der Gemsen findet. Ähnliche Gebilde, vielleicht handelt es sich manchmal um Gallensteine, kommen auch im Körper ausländischer Vertreter des Ziegengeschlechtes vor. Es waren dies die sogenannten Bezoarsteine. Der Name stammt aus dem Arabischen und bedeutet etwa „Gegengift“. In dem Namen der vorderasiatischen Bezoarziege (*Capra aegagrus*), von der wohl unsere Hausziege abstammt, hat sich das Fremdwort noch erhalten. Im Magen dieser Ziegenart sollen sich die „Bezoarkugeln“ besonders häufig finden. Im Gegensatz zu diesen wurde die Gemskugel als „Deutscher Bezoar“ bezeichnet. In der Sprache der alten Apotheker hieß die Gemskugel *Aegagropila* (von griech. *aigagros* „wilde Ziege“ und lat. *pila* „Ball, Kugel“). Schon lange bevor *Lebenwaldts* Schrift erschien, galten diese Gemskugeln bei den Ärzten und wohl noch mehr bei den Quacksalbern als ein Heilmittel gegen alle möglichen Krankheiten. An die drei Dutzend solcher Heilwirkungen zählt die „*Damographia*“ auf, z. B. (die Gemskugel) „widersteht allem Gift / last solches nit in das Hertz einschleichen / absonderlich / so es bey dem Hertzen oder unter den Achseln getragen wird“ oder „Wider die *Colica*, Därb- und Glider-Vergicht / in Camillen-Wasser“ oder „Ein Jäger hat mir erzehlt / daß ers sehr gut befunden / das gerunnene und zusammengestockte Blut von dem Fallen zu zertheilen / auch die Gelbsucht zu vertreiben / absonderlich die Nachgeburt / und rodte Frucht herauß zu befördern / die Mutter-Ersteckung [etwa Verstopfung der Gebärmutter] vnd Fraiß [Fallsucht] zu verhüten / in Kimb-Suppen [wohl Kümmel].“ Mit einem gewissen Stolz berichtet *Lebenwaldt*, daß er selbst als „neuegehender Practicus“ aus 60 [!] Gemskugeln durch „*digerendo, circulando, sublimando*“ eine Medizin hergestellt habe, durch die ein vornehmer Prälat, den der Schlag gerührt habe, geheilt worden sei. Ja, der hohe Patient lebe noch heute, 40 Jahre nach der gelungenen Kur. Übrigens erscheinen diese Gemskugeln noch bis ins 19. Jahrhundert hinein in den Drogenlisten der Apotheken (*Schelenz, Tschirch*).

Ein selten fehlender Bestandteil der Gemskugeln sollten die Reste der Gemswurz (*Doronicum*) sein. Es handelt sich hier um eine gelbblühende Kompositengattung, die in den Alpen hauptsächlich durch zwei Arten (*D. austriacum* Jacq. und *D. grandiflorum* Lam.) vertreten ist. Diese Gemswurz spielte einst eine große Rolle im Aberglauben. So berichtet *Philo* in seiner „*Magiologia*“ (1675), einer reichen Quelle für alten Aberglauben, daß die „Gemsthier die Wurzel *Doranicum* (*Doronicum*), wo sie dieselbige finden, durch den drieb der Natur auss der Erden reissen und essen, darmit die ihnen den Schwindel benehmen, wann sie die hohen Felsen besteigen“. Daher hieß die Gemswurz schon im 16. Jahrhundert „Schwindelwurz“. *Philo* schreibt weiter, daß diese Wurzel nach dem Glauben der Gemsjäger „schußfest“ mache. *Lebenwaldt* ist aufgeklärt genug, um dies als Fabel zu erklären. Immerhin erzählt er ein Geschichtchen, nach dem sich ein Gemsjäger erbot, die Schußfestigkeit der Gemswurz an sich selber ausprobieren zu lassen: „Ich *curirte* einen Jäger von dem Fieber / diser verehrte mir zu einer Danksagung vnd Einstellung eine dergleichen Wurtzen [die Gemswurz] / mit Vermelden / daß / wann ich alle Morgen etwas davon geniessen würde / solle ich von allen *Martialischen* Instrumenten [d. h. Waffen] vnverletzt bleiben / er gab mir zu einer Prob sein mit Kugel geladenes Rohr / ich solle auff ihn schiessen / ich aber erzeugete darüber ein großes Mißfallen / vnd hiesse ihn einen Zauberer vnd Teuffels-Kind / fragte

auch / ob er nichts darzu gesprochen / oder andere teuffliche *Ceremoni* gebraucht / wie er solche außgegraben. Er antwortete zwar mit Nein / aber er hätte zu dem graben einen gewissen Tag vnd Stund *observiren* [beobachten] müssen. Ich redete ihm scharpff zu / es müsse etwas Teuffliches darunter verborgen seyn / er soll es hinfüro bleiben lassen / vnd so ich auff ihne schiessen thäte / wurde es gewißlich eingehen / massen ich nichts darauf glaube / vnd wofern ich ihn erschießen thäte / wurde ich in grosse Straff kommen. Ferners thun sie auß solchen Wurtzen Pulver machen / wann sie Kugel giessen / mischen sie solches bey / bilden ihnen beynebens ein / daß sie vil gewisser die Gemen treffen werden . . .“ Die Verwendung solcher mit Gemswurzpulver präparierten Kugeln sollte als den Jäger zum „Freischützen“ machen!

Die „Erklärung“ für den zunächst recht merkwürdig erscheinenden Volksglauben, daß der Genuß der Gemslunge die menschliche Lunge kräftige (ein leichtes Atmen mache), und daß das getrunkene Gemb Blut dem Jäger und Bergsteiger Schwindelfreiheit verschaffe, dürfte naheliegen: die Gemen müssen offenbar eine sehr gute Lunge haben, weil sie so ausdauernd steigen können, sie müssen schwindelfrei sein, sonst könnten sie sich nicht so sicher auf den steilen, jäh abfallenden Felsen („in schwindelnder Höhe“) bewegen. Die Volkslogik folgert, daß sich auch der Mensch durch den Genuß von Teilen der Gemse diese Eigenschaft (gute Lunge, Schwindelfreiheit) einverleiben könne.

Über die Gemse im neuzeitlichen Volksglauben sei auf die Zusammenstellung verwiesen, die R. Rothleitner in einem früheren Bande (1937) des vorliegenden Jahrbuches gebracht hat.

Was die obige Darstellung der Gemse im alten Schrifttum betrifft, so sei sie mit den Worten beschlossen, die der biedere Adam von Lebenwaldt an das Ende seiner „D a m o g r a p h i a oder Gemen-Beschreibung“ gesetzt hat.

„Dises sey genug von den edlen Gemen / und Tugend-vollen Gemß-Kugeln geschrieben.“

Schrifttum

- Albertus Magnus: *De animalibus libri XXVI*. Hrsg. von H. Stadler. Münster i. W. 1916. 1920.
- Bals, Heinr.: Albertus Magnus als Biologe. Werk und Ursprung. Stuttg. 1947. S. 196—222 f.
- Biographisches Lexikon der hervorragenden Ärzte aller Zeiten und Völker. 2. Aufl. Berlin 3 (1931), S. 704.
- Fossel, V.: Adam von Lebenwaldt, ein steir. Arzt des 17. Jahrhunderts. Mitteilungen des Vereins der Ärzte in Steiermark 1894, S. 37—45.
- Geßner, Cunrat: Thierbuch. Das ist eine kurzte beschreybung aller vierfüßigen Thieren . . . Durch D. Cunrat Forer . . . in das Teutsch gebracht. Zürich 1583. bl. LXIII f.
- Grimm, J. und Grimm, W.: Deutsches Wörterbuch. Leipz. 4, 1, 2 (1897), Sp. 3286.
- Handwörterbuch des Deutschen Aberglaubens. 3 (1930/31), Sp. 629 ff. (Gemse). Weitere Hinweise auf die Gemse im Band 10 (Register), S. 116.
- Hovorka, O. v. und Kronfeld, A.: Vergleichende Volksmedizin. Stuttgart. 1 (1908), S. 65.
- Jöcher, Chr. G.: Gelehrten-Lexikon. Leipzig. 2 (1750), Sp. 2327.
- Keller, Otto: Die antike Tierwelt. Leipzig. 1 (1909), S. 299.
- Kluge-Mitzka: Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. 18. Aufl. Berlin 1960, S. 246 (Gemse).

- Konrad von Megenberg: Buch der Natur. Hrsg. von Franz Pfeiffer. Stuttg. 1861. S. 128.
- Kosch, Wilhelm: Deutsches Literatur-Lexikon. 2. Aufl. Bern. 2 (1953), S. 1482 (Lebenwaldt als Dichter).
- Lebenwaldt, Adam v.: *Damographia* oder Genssen-Beschreibung. In zwey Theil abgetheilet: Der erste handelt von dem edlen Genssen / der andere / von der Crafft / vnd tugent-vollen Genssen-Kugel. In Truck verfertigt durch Adam Lebwald von und zu Lebenwald, der *Philosophey* vnd *Medicin/Doctorn* . . . *Cum permissu Superiorum*. Saltzburg / Getruckt bey Joh. Bapt. Mayr / Hochfürstl. Hof- vnd Aca-demischen Buchtrucker. 55 S. — Das Erscheinungsjahr ist weder auf dem Titelblatt noch sonstwo in der Schrift angegeben, nach Peinlich ist 1693 (vielleicht auch 1694) zu setzen, jedenfalls nicht 1750, wie es in einer Ankündigung des Faksimiledruckes heißt! Dieser Faksimiledruck erschien als 13. Jahressgabe der Gesellschaft alpiner Bücherfreunde zu München im Frühjahr 1933.
- Marzell, Heinr.: Die Alpenpflanzen im Volksglauben. — Jahrb. d. Ver. zum Schutze der Alpenpflanzen 3 (1931), S. 27 f. (Gemswurz).
— Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen. Leipzig. 2 (1951 ff.), Sp. 154 f. (*Doronicum*).
- Pauly-Wissowa: Realenzyklopädie der klassischen Altertumswissenschaft. 2. Aufl. Stuttgart. 13 (1910), Sp. 1116—1119 (Gemse).
- Peinlich, Richard: Doctor Adam von Lebenwaldt, ein steirischer Arzt und Schriftsteller des 17. Jahrhunderts. Biographische und culturhistorische Skizze. — Mitteilungen des Histor. Vereins für Steiermark. 28 (1880), S. 42—105.
- Philo (Pseudonym für Anhorn): *Magiologia*, das ist christlicher Bericht von dem Aberglauben und der Zauberey. Augusta Rauracorum [= Basel] 1675. S. 839 (Gemswurz).
- Plinius, C. Secundus: *Naturalis historiae libri XXXVII*. Ed. L. Jan et C. Mayhoff. Lipsiae 1892 ff. 8, 214; 11, 124; 28, 231 (*rupicapra*).
- Rothleitner, R.: Volkstümliches über die Gemse. — Jahrb. d. Ver. z. Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere. 9 (1937), S. 84—104. — Lebenwaldts *Damographia* ist dem Verf. dieser Arbeit entgangen.
- Schatz, J.: Wörterbuch der Tiroler Mundarten. Innsbruck 1955. S. 202.
- Schelenz, H.: Geschichte der Pharmazie. Berlin 1904. S. 597.
- Tschirch, A.: Handbuch der Pharmakognosie. Leipz. 2. Aufl. 1. Bd., 2. Abt. (1932), S. 876 (*Aegagropila*).
- Zedler, J. H.: Großes vollständiges Universal-Lexikon Aller Wissenschaften u. Künste. Halle u. Leipzig. 1 (1732), S. 618 f. (*Aegagropilae*); 10 (1735), S. 822—825 (Gems).

Die Stechpalme (*Ilex aquifolium*), ein Gehölz des Alpenwaldes

Von Georg Eberle, Wetzlar

Die Stechpalme (*Ilex aquifolium*) ist eines der wenigen immergrünen Laubgehölze des Alpenwaldes. Diese Sonderstellung ist ein Ausdruck ihrer Zugehörigkeit zu der Pflanzenwelt des wintermilden atlantischen bzw. mediterran-atlantischen Gebietes, für das immergrüne Laubgehölze besonders kennzeichnend sind. Es genüge, hier nur an den Buchsbaum (*Buxus sempervirens*) und den Lorbeerseidelbast (*Daphne laureola*) zu erinnern, die an klimatisch besonders begünstigten Stellen auch heute noch in den Alpen vorkommen. Wie viele Gewächse des mediterran-atlantischen Florenelementes dringt auch die Stechpalme im Schutze des luftfeuchten, von langdauernder Winterkälte verschonten atlantischen Klimas längs der Westküste Europas verhältnismäßig weit nach Norden vor. Sie erreicht dort ihr nördlichstes Vorkommen bei Kristiansund an der norwegischen Küste (etwa 63° n. Br.).

Überblicken wir das Gesamtverbreitungsgebiet der Stechpalme im Hinblick auf das Vorkommen in den Alpen, so zeigt es sich, daß ihre Nordgrenze in einer Erstreckung von rund 470 km zwischen Bregenz und Alland westlich von Wien dem Nordfuß dieses Gebirges folgt. Aus der Wiener Gegend zieht sich sodann die Arealgrenze über die Ostausläufer der Alpen hinweg südwärts in das Gebiet von Cilli und von hier ostwärts weiter zum Weinhügelland von Kollos und über das Papukgebirge zum Eisernen Tor. Es fallen also die Alpen, da westlich von Bregenz die Stechpalmengrenze das Bodenseebcken nördlich umgreifend zum Schwarzwald weiterzieht, gänzlich in das Stechpalmenareal hinein, wobei allerdings einschränkend zu bemerken ist, daß sie sowohl in den durch ausgeprägte Kontinentalität gekennzeichneten großen zentralen Tallandschaften des Wallis, Graubündens und des Engadins als auch in den Gebieten der großen Massenerhebungen fehlt. Denn in den Alpen steigt die Stechpalme nirgends über 1500 m Höhe empor. Im allgemeinen endet der Stechpalmengürtel hier bereits bei 1200 m; dagegen liegen im Schwarzwald und in den Vogesen die am höchsten gelegenen Stechpalmenwuchsplätze schon bei 1030 m bzw. 1050 m. Eigenartigerweise fehlt die Stechpalme in der Wildflora Kärntens. Die große Ähnlichkeit zwischen dem Verlauf der Stechpalmenverbreitungsgrenze und der Null-Grad-Januar-Isotherme darf als Hinweis darauf gedeutet werden, daß das Zurückbleiben der Stechpalme gegen Osten und Norden einen Ausdruck ihrer Frostempfindlichkeit darstellt. Tatsächlich ist es ja eine fast regelmäßige Erscheinung, daß in dem Gebiet östlich ihrer Verbreitungsgrenze gepflanzte Stechpalmen ohne Frostschutz in strengen Wintern stark zurückfrieren.



Abb. 1 Baumförmige Stechpalmen in Niederwald aus Flaumeiche, Edelkastanie, Birke und Mehlbeere. Tessin, 24. April 1958

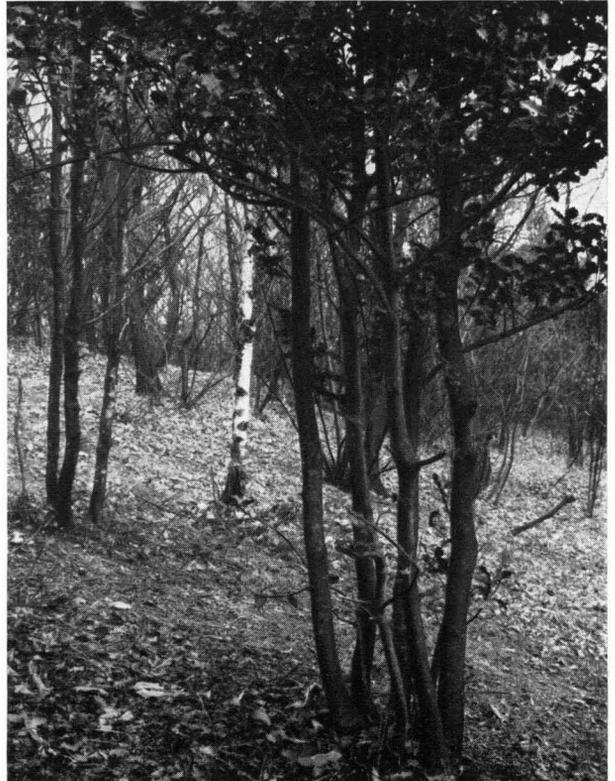


Abb. 2 Mehrstämmiger Stockauschlag der Stechpalme im Niederwald. Tessin, 24. April 1958



Abb. 3 Laubwerk der Steckpalme; $\frac{3}{10}$ nat. Gr. — Wald bei Meersburg, 6. Juli 1934



Abb. 4 Männlicher Blütenzweig der Steckpalme; $\frac{9}{17}$ nat. Gr. — Eifel, 28. Mai 1958



Abb. 5 Weiblicher Blütenzweig der Stechpalme, zwei Blätter mit Minen der Stechpalmenfliege;
 $\frac{1}{1}$ nat. Gr. — Eifel, 28. Mai 1958



Abb. 6 Fruchtzweig der Stechpalme; $\frac{7}{10}$ nat. Gr. — Tessin, 30. September 1957



Abb. 7 Kräftiger Stechpalmen-Ausschlagsbusch. Tessin, 24. April 1958



Abb. 8 Junger und alter Stamm der Stechpalme; etwa $\frac{1}{8}$ nat. Gr. — Tessin, 24. April 1958

Sämtliche Aufnahmen vom Verfasser

In bezug auf Luftfeuchtigkeit, Niederschlagshöhe und winterliche Milde begünstigte Gebiete, also Landstriche mit ausgesprochener ozeanischer Tönung des Klimas, zeichnen sich durch reichliches und üppiges Gedeihen der Stechpalme aus. So tritt sie im deutschen Alpenanteil, besonders in dem Abschnitt zwischen Lech und Inn und im Berchtesgadener Land, zahlreicher auf. In der Schweiz findet sie sich vor allem in den Wäldern jener Gegenden, die durch die Nähe von Seen klimatisch begünstigt sind, also in der Umgebung von Genfer, Neuenburger, Thuner, Briener und Vierwaldstätter See, ebenso auch in den Föhngebieten. Prachtvolle Stechpalmenbestände finden wir ferner in den Bergwäldern über den südlichen Alpenrandseen. Unvergeßlich ist mir der Anblick der in den Wäldern des Monte Arbòstora über dem Luganer See zu Tausenden wachsenden Stechpalmen.

Meist wächst die Stechpalme strauchförmig als niedriges Unterholz in stärker schattenden Laub- und Laubmischwäldern, erreicht aber in den Gebieten ihres besten Gedeihens und bei freiem Stand als Baum Höhen von über 10 Metern (Abb. 1 und 7). Aus England und Norwegen sind Ilexbäume selbst bis zu einer Höhe von 15 Metern bekannt geworden. Die Stechpalme bildet reichlich Stockausschlag (Abb. 2) und erträgt auch das Beschneiden. In der Kultur eignet sie sich deshalb zur Pflanzung als Hecke. Die Rinde der Stämme und Zweige bleibt lange Zeit grün und glatt, die Borke älterer Stämme ist grau und glatt bis längsrissig (Abb. 8). Das Holz ist grünlichweiß, sehr feinfaserig, hart und schwer. Es läßt sich gut polieren und eignet sich zu recht verschiedenartigen Verwendungen, besonders in der Drechslerei.

Das Blatt der Stechpalme ist kurz gestielt, ungeteilt, im Umriß elliptisch bis länglich eiförmig. In der typischen Form, auf die sich der Name bezieht und die sich besonders bei allen jungen und niedrigbuschigen Stücken findet, sind die Spreiten wellig verbogen, ihr Rand läuft in einige grobe, oft abwechselnd schräg nach oben und unten gerichtete, empfindlich stechende Dornspitzen aus (Abb. 3). An dem Gezweig älterer oder baumförmiger Stechpalmen sehen wir dagegen in der Regel ganzrandige, zugespitzte Blätter, eine Belaubung, die weder dem Namen noch der herkömmlichen Vorstellung entspricht und stark an die des Lorbeerbaumes erinnert (Abb. 6 und 8). Die Blätter sind starr lederig, auf der Oberseite dunkelgrün und spiegelnd-glänzend, auf der Unterseite matt hellgrün. Sie bleiben bis zu drei Jahren lebend am Gezweig.

Die Blütezeit der Stechpalme fällt je nach der zur Verfügung stehenden Wärme in den Mai bis in den Juni. Dann stehen, während die neuen Sproßabschnitte sich strecken und die zunächst oft rot gefärbten Blätter entfalten, in den Achseln der vorjährigen Blätter die Büschel der kleinen weißen, einen weithin wahrnehmbaren Honigduft verströmenden Blüten. Durch Fehlschlagen oder Verkümmern der Staubblätter bzw. der Fruchtblätter ergibt sich eine unvollkommene Zweihäusigkeit der Sträucher: auf den sog. männlichen Stöcken stehen die Blüten in meist dreiblütigen, auf den sog. weiblichen in einblütigen kleinen Trugdolden (Abb. 4 und 5). Kelch und Krone sind meist vierspaltig, die Kronzipfel kreuzförmig flach ausgebreitet. Ihrer Zahl entspricht die der aus den Blüten hervorragenden Staubblätter und jene der Fruchtblätter bzw. Fruchtknotenfächer. Es ist beobachtet worden, daß eine zunächst fruchttragende Stechpalme später nur Pollenblüten trug, d. h., daß bei ihr ein Wechsel vom sog. weiblichen Zustand

zum sog. männlichen stattgefunden hat. Es bleibt aber noch festzustellen, inwieweit es sich hierbei nur um einen Ausnahmefall handelt oder welche Häufigkeit ein solcher oder auch ein umgekehrter Wechsel erreicht. Die Blüten bieten ihren Besuchern, vorwiegend Honigbienen und Fliegen, an ihrem Grund ausgeschiedenen, freiliegenden Nektar.

Die Frucht der Stechpalme ist eine prachtvoll korallenrote, lebhaft glänzende, etwa erbsengroße Steinbeere, die bis weit in den Winter hinein aus dem glänzend grünen Laub herausleuchtet (Abb. 6). Die fast steinharten, meist zu vierten in den Beeren liegenden Samen keimen sehr schwer, meist erst nach zwei- oder mehrjährigem Überliegen. Diesem prächtigen Winteranblick des fruchtenden Strauches verdankt die Stechpalme in erster Linie ihre große Beliebtheit als Ziergehölz in Gärten und auf Friedhöfen und als Schmuck weihnachtlich-festlicher Räume. Auch in der Osterzeit wird in Stechpalmen-gegenden das Laub gerne als „Palm“ geschnitten und ähnlich wie das Gezweig des Buchs oder auch mit diesem zusammen als geweihter Busch an Haus und Stall angebracht, in „der zuversicht / es sol das wetter nit dahin schlagen / wo diser Stechpalmen gefunden werde“ (Kräuterbuch von H. Bock, 1551). In der Nähe seiner Verbreitungsgrenze ist der schöne Strauch durch rücksichtsloses Wegschneiden seiner Zweige um so mehr gefährdet, als hiervon besonders die für die Arterhaltung wichtigen beerentragenden Exemplare betroffen werden. Die Freigabe der Stechpalme zum Sammeln von Schmuckreisig für den Handel und für gewerbliche Zwecke ist durch die Naturschutzverordnung im allgemeinen untersagt. Nur ausnahmsweise kann die Erlaubnis zum Sammeln in Gegenden, in denen die Stechpalme häufig ist, zeitweilig von der höheren Naturschutzbehörde erteilt werden. Auf Friedhöfen und straßennah in Gärten stehende *Ilex-Sträucher* leiden oft stark unter Zweigdiebstahl, der manchem Eigentümer die Pflege des ansehnlichen Gehölzes verleiden mag.

Es müßte wundernehmen, wenn nicht auch die volkstümliche Heilkunde sich des auffälligen Gewächses bemächtigt hätte. Abkochungen der Blätter, welche Gerbstoffe und das bittere glykosidische Ilicin enthalten, wirken harntreibend, ähnlich wie der Matete des schwach koffeinhaltigen südamerikanischen *Ilex paraguariensis*. In der Volksmedizin gelten Stechpalmenblätter auch als wirksam gegen die Gelbsucht, merkwürdigerweise allerdings nur die unbedorneten.

Häufig und auffällig sind Beschädigungen des Stechpalmenlaubes durch die vor allem im chlorophyllreichen Blattgewebe unter der Epidermis der Blattoberseite lebenden Larven der Stechpalmenfliege (*Phytomyza ilicis*). In ihrer oft recht ausgedehnten Platzmine (Abb. 5) lebt die Larve als Winterminierer bis in den März, zu welcher Zeit die Verpuppung bald an der Oberseite, bald an der Unterseite erfolgt. Die nur in einer Generation auftretende kleine schwarzgraue Fliege erscheint im Mai und Juni und benutzt das dann frisch entfaltete, noch zarte Laub des neuen Blattschubes zur Eiablage, in dem die Minen dann im Laufe des Novembers sichtbar werden.

Häufig wird bei uns die Stechpalme mit der im pazifischen Nordamerika beheimateten Mahonie (*Mahonia aquifolium*) verwechselt, die in Gärten, in Parks und auf Friedhöfen gleichfalls gerne gepflanzt wird und hin und wieder durch Samenverschleppung verwildert auftritt. Auch das Mahonienlaub wird als Bindegrün in Kränzen geschätzt. Die

Verwechslung zeigt, wie schlecht oft beobachtet wird und wie selbst gut ausgeprägte Merkmale nicht erfaßt werden. Gemeinsam ist beiden Sträuchern allein die ledrige Beschaffenheit des immergrünen Laubes; entfernt ähnelt der dornig gezähnte Rand beim Mahonienlaub dem des dornbewehrten Ilexblattes. Erstaunlicherweise bleibt dabei aber meist völlig unbeachtet, daß das Mahonienblatt im Gegensatz zum Ilexblatt ein zusammengesetztes Blatt ist! Es ist unpaarig gefiedert und besitzt in der Regel zwei oder drei Paar Fiederblättchen, jedes etwa von der Größe eines Stechpalmenblattes. Die Mahonienbüsche werden kaum mehr als 1 m hoch. Sie tragen im Mai in büschelartig zusammengedrängten Trauben leuchtendgelbe Blüten, die leicht die nahe Verwandtschaft dieses Strauches mit unserer Berberitze (*Berberis vulgaris*) erkennen lassen. Die Mahonienfrüchte sind blaue, stark weißlich bereifte Beeren, die zwei bis fünf braunrote Samen enthalten.

Schriften

- G a m s, H.: Das ozeanische Element in der Flora der Alpen. Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpflanzen und -Tiere, 3, 1931.
- H e g i, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. V 1.
- H e r m a n n, F.: Flora von Nord- und Mitteleuropa. Stuttgart 1956.
- M e u s e l, H.: Vergleichende Arealkunde. Bd. I und II, Berlin-Zehlendorf 1943.

Wird die Breitachklamm zugemauert?

Ein Sorgenbrief aus dem Allgäu

Von Georg Frey, Kempten

In ungefähr 1900 m Höhe tritt westlich des Hochalppasses ein Wasserlein ans Tageslicht. Es ist der Ursprung des Bäruntbaches und damit die Illerquelle, die also auf vorarlbergischem Boden unmittelbar an der südlichen Begrenzung des Kleinen Walsertales liegt. Vom grauen Felsenhaupt des 2531 m hohen Widdersteins überragt, sucht sich der Bäruntbach über Gesteinsstufen und durch bunte, mit dem herrlichen Purpurenzian geschmückte Matten in nördlicher Richtung seinen Weg. Bei Baad, der innersten Siedlung des Kleinen Walsertals, vereinigt er sich mit dem vom Starzeljoch herabkommenden Starzelbach zum urwüchsigen Hochgebirgsfluß der Breitach.

Im grünverkleideten Flysch, diesem weichen Gestein der Tertiärperiode keinen wesentlichen Widerstand findend, fließt sie nordöstlich und hat bei Riezlern, vom Zusammenfluß der beiden Quellbäche an gerechnet, rund die Hälfte ihrer Reise zurückgelegt. Jetzt aber beginnt für den Fluß die schwere Arbeit. Seine Wasser haben hier den grünen Mantel des deckenden Flysch durchfressen und treffen auf den Schrattenkalk, vor Millionen von Jahren auf dem Grund des helvetischen Kreidemeeres abgelagert. Doch auch dieses Gestein bewältigte der Bergfluß in großen Zeiträumen auf zweifache Weise: Chemisch, indem die Kohlensäure des Wassers die weicheren Schichten des nicht überall homogenen Kalksteins auflöste. Und mechanisch durch die auskolkende, stürzende Gewalt des Wassers. Gleich unzähligen Hämmern wirkte das von den Bergen herabgestürzte und vom Fluß verfrachtete Geröll und zerschlug die Felsbarriere des Schrattenkalks bei Riezlern. „Kleiner Zwing“ heißt dieser erste Durchbruch, denn geradezu in die Felsen eingezwängt, hat sich das Gewässer seinen Weg gebahnt, um zirka fünf Kilometer weiter nordöstlich ein noch viel gewaltigeres Hindernis zu finden: Es ist die Felsensperre des „Großen Zwing“, die Breitachklamm. Etwa ab Walserschanze fraß sich das Wasser in die Risse und Spalten des Gesteins, bahnte sich einen unterirdischen Weg und bildete einen schauerlichen Schacht, durch den die Fluten tobten. Pausenlos wurde die Geröllfracht in die mächtige Spalthöhle hinuntergeschmettert, diese immer mehr vertiefend, bis schließlich auch die Decke zusammenbrach und in die Kluft hinabstürzte.

*

So entstand die Breitachklamm. Dem Menschen früherer Zeiten war sie ein Schrecken, bis Forscherdrang und Wagemut die Erschließung der Klamm durchsetzten. Seit dem Jahre 1902 verfolgte Pfarrer Johannes Schiebel von Tiefenbach bei Oberstdorf den Plan, die wilde Klamm gangbar zu machen. Zusammen mit Bürgermeister Schratt von Tiefenbach gelang es ihm, die zweiundzwanzig Besitzer der an die Klamm grenzenden Grundstücke sowie maßgebliche Persönlichkeiten in Oberstdorf und Tiefenbach für sein

Vorhaben zu gewinnen. Am 5. April 1904 wurde dann im Gasthof „Alpenrose“ in Tiefenbach der Breitachklammverein G.m.b.H. gegründet und der Wegbau beschlossen, den der Italiener Johann Lucian aus Primiero zum Festpreis von 16 302,— Mark übernahm. Vierzehn Monate später, am 5. Juni 1905, wurde die Klamm eingeweiht und eröffnet.

Was sie für den Fremdenverkehr bedeutet, erweist die Besucherzahl, die sich jährlich auf zirka eine Viertelmillion Menschen bezieht. Jedem von diesen wird die Durchwanderung der Klamm zu einem nachhaltigen Erlebnis. Vermittelt sie doch dem von seinen eigenen Werken so sehr eingenommenen Menschen von heute die Größe und Gesetze der Natur in besonderer Eindringlichkeit. Mancher, der die Klamm durchwandert, wird wieder klein angesichts der ungeheuren Gewalten, die sich hier offenbaren. Ein Felsmassiv ist durchschnitten, seine Struktur ist sichtbar geworden, Jahrzehntausende blicken herab. Die Arbeitsweise des Wassers wird klar bei Betrachtung der Kugelfacetten in den Wänden, Reste ehemaliger Wassermühlen, die man im Klammgrund an verschiedenen Stellen in Betrieb schauen kann.

Fast hundert Meter stürmen senkrechte und überhängende Wände empor, nur einen schmalen Himmelsstreifen lassend, hoch und fern. Manchmal treten die Klammwände bis auf zwei Meter zusammen, unten tobt die Breitach. Der Eindruck ist im optisch-akustischen Zusammenklang ein ungeheurer, niemand vermag sich ihm zu entziehen. Vor ihrem oberen Ende weitet sich die Klamm, die senkrechten Wände treten zurück, auf langem Wandsteg schreiten wir über den Wassern gebückt unter dräuenden Überhängen dahin. Dann verengt sie sich jäh wieder, als wolle die Natur noch einmal all ihre Gewalt und Größe zum erschütternden Finale zusammenfassen.

Plötzlich flutet uns strahlendes Licht entgegen, eine neue, freundliche Welt aus Wiesen- und Waldesgrün öffnet sich, darüber ein breiter Himmelsausschnitt. Das Orgeln und Brausen des Wassers weicht der Stille, die Klamm ist zu Ende. Noch immer in ihrem Bann, steigen wir auf gutem Pfad durch den Bergwald hinauf zur Walser Schanze an der vorarlbergisch-bayerischen Grenze. Und wissen eines: daß die Breitachklamm eine der großartigsten, ja erschütterndsten Offenbarungen der Bergwelt ist. Um sie zu sichern, hat der Breitachklammverein im Laufe der Jahrzehnte die an die Klamm grenzenden Grundstücke erworben. Darüber hinaus muß er laufend große materielle und ideelle Opfer bringen, damit für alle Zeit Millionen von Menschen das Erlebnis eines der größten und erhabensten Schöpfungswunders der Alpen vermittelt werde. Als sich in den Jahren nach dem letzten Krieg ein Energieunternehmen für die Nutzung der Breitach interessierte, hat auch der Staat das Seine dazu getan: Die Breitachklamm wurde unter der laufenden Nummer 30 zum Naturdenkmal erklärt (s. auch Amtsblatt f. d. Landkreis Sonthofen v. 31. 12. 1949 Nr. 52).

*

Um so bestürzter war man in Kreisen des Breitachklammvereins, des Allgäuer Fremdenverkehrs, des Naturschutzes und der Bevölkerung, als im Auftrage des gleichen Staates im Spätsommer und Herbst des Jahres 1959 (anfangs ohne Befragung oder Genehmigung des Breitachklammvereins als dem Grundbesitzer) in der Breitachklamm

Vermessungen und Bohrungen vorgenommen wurden. Damit sollten die Möglichkeiten für die Errichtung einer riesigen Staumauer geprüft und die Voraussetzungen für die Einbeziehung der Breitach in den „Alpenplan“ geschaffen werden. Zwei Sperren sind vorgesehen: Die untere soll am Eingang ins Breitachtal, etwa 500 m westlich der Bundesstraße 19, zwischen Langenwang und Oberstdorf erbaut werden. Die Höhe des etwa 100 m breiten Dammes, der die Breitachschlucht zwischen dem Nordausläufer des Jauchen und dem nach Süden vorspringenden Kapf verbindet, soll 18 bis 24 m betragen. Dadurch würde der untere Abschnitt des Breitachtals auf eine Länge bis zu etwa zwei Kilometern einschließlich der Tiefenbacher Straße, die verlegt werden müßte, überschwemmt bzw. eingekiest. Für den Besucher der Klamm ist diese Tallandschaft in ihrer lieblich-gelassenen Schönheit das Präludium der erschütternden Breitachklamm-Symphonie, deren urgewaltiges Finale die vorstehend beschriebene Verengung am oberen Ende der Klamm ist. Im Bereiche dieser Verengung ist eine Betonstaumauer von zirka 60 m Höhe geplant. Stellt die Errichtung der unteren Sperre bereits einen untragbaren Eingriff dar, der die totale Zerstörung einer einmalig schönen Tallandschaft nach sich zieht, so würde die obere Mauer gleichbedeutend mit der völligen Entwertung der Klamm selbst sein. Abgesehen davon, daß die „regulierte“ Wasserführung die Schlucht ihrer Wildheit berauben würde, ist es unvorstellbar, daß die Durchwanderung dieser in Mitteleuropa einzigartigen Klamm plötzlich vor einer ungeheuren Betonmauer enden würde! Eine solche Koppelung von Schöpfung und Menschenwerk, von Fels und Beton ließe das Erlebnis der Klamm mit einer gräßlichen Disharmonie enden: Der Besucher stünde plötzlich vor einem gigantischen Denkmal technischer Barbarei.

Sie abzuwehren, ist seit zwei Jahren ein gemeinsames Anliegen der Gemeinden Oberstdorf und Tiefenbach, des Breitachklammvereins, der Heimatpfleger, des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere, der BRK-Bergwacht, des Deutschen Alpenvereins, des Touristenvereins „Die Naturfreunde“, der Naturschutzverbände und der staatlichen Naturschutzstellen. Doch die Gefahr ist keinesfalls abgewendet. Um dem massiven Widerstand auf deutschem Boden auszuweichen, wird nunmehr mit der Gemeinde Mittelberg (im Kleinen Walsertal) bzw. den vorarlbergischen Behörden verhandelt, um die Riesenmauer wenige Meter jenseits der Grenze auf österreichischem Boden zu bauen. Die turmhohle Mauer hier errichten zu wollen, wäre aber die gleiche Naturschändung und damit die gleiche unerhörte Herausforderung an den Naturschutz und an alle heimatliebenden Menschen. Zudem würde auch bei dieser Lösung die Wasserführung in der Klamm nicht mehr von der Natur, sondern vom Menschen bestimmt. Die Klamm würde also auf jeden Fall zu einem kläglichen Torso werden.

*

Der Wasserbau der zurückliegenden Zeit stand bekanntlich im Zeichen der Flußbegradigungen. Man wollte die zeitweilig extremen Hochwasser möglichst rasch abführen und in den bisherigen Überschwemmungsgebieten Kulturland gewinnen, obgleich die periodischen Überschwemmungen zum Plan der Natur gehören. Damit wurde aber der Gesamtabfluß beschleunigt und das Wasser, das inzwischen längst zum Rohstoff Nr. 1 geworden ist, schnellstens außer Land geschafft. Die „Korrektion“ (als ob der Mensch



Abb. 1 Das Wort „Erschließung“ hat nicht in jedem Falle einen guten Klang, denn es ist — leider — schon allzuviel erschlossen worden. Die Gangbarmachung der Breitachklamm jedoch war eine Tat, die unzähligen Menschen ein Naturerlebnis von erschütternder Größe ermöglicht. Nicht weniger als eine Viertelmillion Besucher durchwandern alljährlich den gewaltigen „Zwäng“ auf einer Weganlage, die ca. zwei Kilometer lang ist; rund siebenhundert Meter hiervon mußten aus dem Fels herausgesprengt werden.



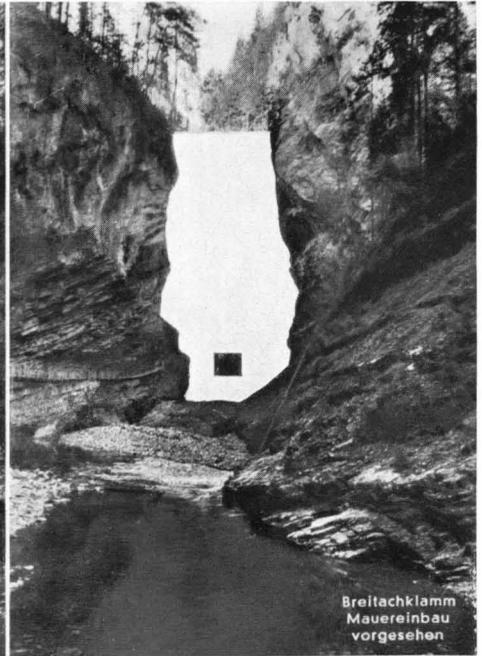
Abb. 2 In einer Höhe von fast einhundert Metern verbindet der „Zwingsteg“ die senkrecht und überhängend in den Klammgrund stürzenden Wände. Unheimlich ist von dort oben der Blick in die wilde Klamm, die als großartigste und interessanteste in Mitteleuropa gilt.



Abb. 3 Im wildesten Teil der Breitachklamm. Nur spärlich und für kurze Zeit fällt hier das Sonnenlicht ein und im Verein mit den unten tobenden Wassern ist der Eindruck ein ungeheurer. Bei starker Wasserführung, z. B. nach einem Gewitter, ist die Klamm von einem derart urweltlichen Dröhnen und Donnern erfüllt, daß die Wände zu beben scheinen. Wird aber die geplante Staumauer am oberen Ausgang der Klamm gebaut, so wird damit auch die Wasserführung reguliert und der optisch-akustische Eindruck weitgehend zerstört.



Breitachklamm
1925



Breitachklamm
Mauereinbau
vorgesehen

Abb. 4 Am oberen Ausgang der Breitachklamm treten die Wände noch einmal zusammen. Hier soll die Klamm zugemauert werden und die Durchwanderung würde vor einem ca. 60 m hohen Betonungeheuer enden. Der schreckliche Eindruck würde der gleiche sein, wenn die Mauer, wie neuerdings geplant, hinter die nahe bayerisch-vorarlbergische Grenze gebaut werden würde. Breitachklamm und Breitachtal müssen für immer unantastbar sein, denn sie sind einer der landschaftlich kostbarsten Bezirke des schmalen deutschen Alpengürtels.



Abb. 5 Tal der unteren Breitach, die sich etwa 2 km nordöstlich mit der Stillach und der Trettach zur Iller vereint. Im Hintergrund der Einschnitt des Kleinen Walsertals mit dem 2536 m hohen Widderstein. Nach dem Bau der geplanten unteren Sperrmauer (Höhe 18—24 m vorgesehen) würde dieses prächtige Tal überflutet, eingekieset und unbegebar.



Abb. 6 Ausgang des Breitachtals ca. 1 km vor dem Zusammenfluß mit Stillach und Trettach. Die bewaldeten Ansläufer des Kapf (links) und des Jauchen (rechts) sollen durch eine 18—24 m hohe Sperre miteinander verbunden werden. Dies würde auch die Verlegung der (auf unserem Bild sichtbaren) Straße nach Tiefenbach bedingen. Im Hintergrund (Mitte) Entsenckopf 2034 m, rechts das Rubihorn 1957 m.

Abb. 7 Die Ofenwaldsperre, oberste der drei Sperren, die den naturgewollten Lauf der Burgberger Starzlach (bei Sonthofen) zerstückeln. Grell von der Sonne beschienen, wirkt die Betonmauer als aufdringlicher Fremdkörper in der Landschaft. Von „naturnaher“ Verbauung kann hier nicht mehr gesprochen werden.

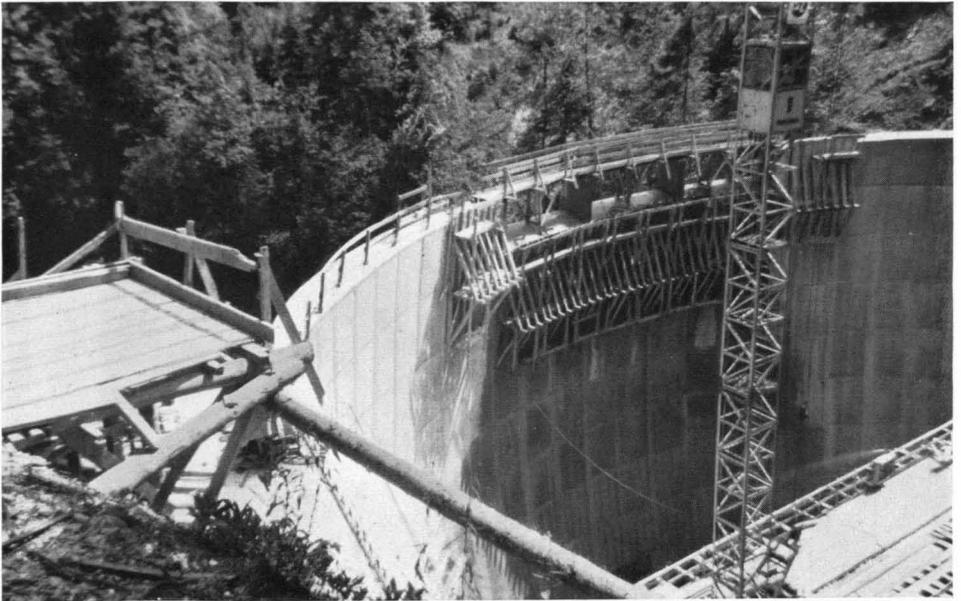
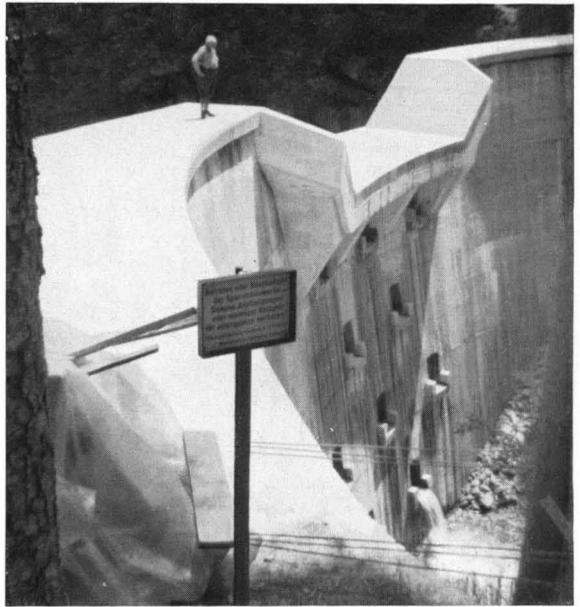


Abb. 8 Die mittlere und größte der drei Betonsperren der Burgberger Starzlach. Sie ist 22 m hoch, hat 2 Millionen DM (!) gekostet und ist als Kuppelstaumauer gebaut. Die Mittelwasserführung der Starzlach beträgt 1 cbm pro Sekunde; wenn dieselbe auch bei anhaltendem Starkregen, wie bei anderen Gebirgsbächen, auf das Vielfache steigt, so rechtfertigt dies keinesfalls die Erstellung derartiger Betonungeheuer.

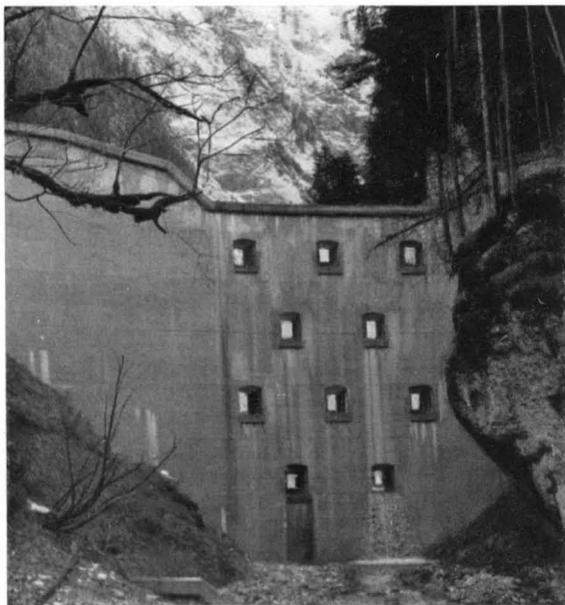


Abb. 9 Wenige Minuten südlich von Einödsbach (bei Oberstdorf), einem der alpinen Glanzpunkte Deutschlands, bleibt der Wanderer auf dem Weg zur Rappenseehütte bestürzt stehen. Das einstmals großartig gewesene Bild des Bacher Baches mit der wilden Trettachspitze darüber ist dahin. Eine mächtige Betonmauer verschließt die Schlucht und vergewaltigt die Landschaft.



Abb. 10 Bett der Stillach südlich der Stufe zwischen Oberstdorf und Birgsau. Ein Beispiel für die Geschiebeflächen, die hinter den Betonstaumauern sich bereits gebildet haben bzw. dort entstehen werden: An Stelle des naturgewollten Wildwasserverlaufes öde Geröllwüsten.

Abb. 11 Oberstdorf, auf freundlichem Wiesenplan gelegen, heilklimatischer Kurort und Mittelpunkt des Allgäuer Fremdenverkehrs, ist von einem Halbrund prächtiger Berge umgeben. Einen Teilausschnitt zeigt unser Bild. Links die kühne Höfats 2269 m, rassereinster „Grasberg“ der Ostalpen (Naturschutzgebiet), schneebedeckt im Hintergrund Rauheck 2358 m und Kreueck 2375 m (beide botanisch berühmt), rechts über dem schneebedeckten Märzlekar die Gruppe der Krotten- spitzen 2553 m.

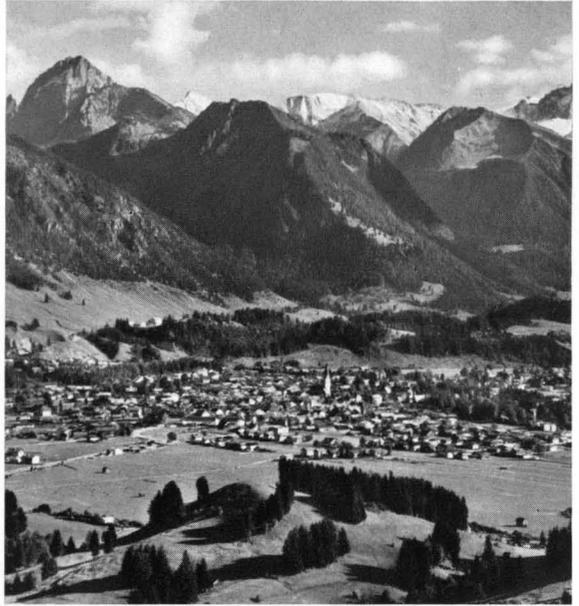


Abb. 12 Landschaft am Westufer der Breitach vor dem Klammbeginn. Es ist die von Bergwäldern umrahmte, wiesengeschmückte „Oybl“ mit den zur Gemeinde Tiefenbach gehörenden Siedlungen Winkel und Ferlewang. Im Hintergrund über der Sesselalpe (links) das Kalksteinriff des Hohen Ifen 2230 m, rechts die Kackenköpfe (G'Hag = Gebag).



Abb. 13 Südlich über der Breitachklamm erhebt sich das aus-
sichtsberühmte 1706 m hohe Söllereck. Besonders prächtig ist die
Schau auf die Mädelegabelgruppe
(Landschaftsschutzgebiet). Von links
nach rechts: Trettachspitze 2596 m,
Mädelegabel 2645 m, Hochfrott-
spitze 2648 m, anschließend die
Gipfel des „Heilbronner Weges“
Bockarkopf 2609 m, Wilder Mann
2587 m und Hohes Licht 2652 m.



Abb. 14 Im Vordergrund Teilansicht von Tiefenbach (heilkräftige, jodhaltige Schwefelquelle),
gegenüber, durch die Breitachschlucht getrennt, Kornau nahe der Straße ins Kleine Walsertal,
darüber Söllereck und Fellhornzug 2037 m. Eine von Wiese, Wald und Berg gestaltete harmo-
nische Landschaft.

Aufnahmen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 13, F. & E. Heimhuber, Oberstdorf/Allgäu — 7, 8, Gg. Frey, Kempten/Allgäu
9, 10, A. Weitnauer, Kempten/Allgäu — 12, 14, Th. Ruminy, Oberstdorf/Allgäu

die Natur korrigieren könnte!), also die Beseitigung der naturgegebenen Gewässerschleifen und Verzweigungen, brachte aber wegen der meist starken Verkürzung des Laufes ein verstärktes Gefälle und damit eine erhebliche Steigerung des Arbeitsvermögens des Wassers. Das Ergebnis: Die Flüsse arbeiteten sich, zudem noch begünstigt durch das ihnen aufgezwungene, viel zu schmale Bett, in den Untergrund. Zu all diesen Auswirkungen kam schließlich noch die Verstärkung der Hochwasserwelle in den Unterläufen.

War die Bildung von Grundwasser durch die Ausschaltung von Überschwemmungen bereits beeinträchtigt worden, so verschärften sich die Verhältnisse noch ganz erheblich dadurch, daß nun das geschmälerete Grundwasser der Talböden in die tiefer gewordenen Flußbette unaufhörlich austrann. Diese Grundwasserverringerung wiederum führte vielfach zu einer Minderung der Fruchtbarkeit wertvoller Böden und sogar in Trockenzeiten zur Gefährdung der Trinkwasserversorgung. Was aber schließlich durch die Begradigungen erreicht wurde — der Umfang dieser Folgen war wohl kaum voraussehen —, war bei schweren und verbreiteten Regenfällen die Verlegung und Konzentration der von den regulierten Zuflüssen beschleunigt herankommenden Wassermassen auf den Unterlauf der Donau. Hier kam es zu immer gefährlicher werdenden Hochwassern, so daß also die menschlichen Eingriffe in das Regime der Flüsse mit verantwortlich für das Ausmaß der dortigen Schäden sind. Eine weitere bittere Auswirkung der Begradigungen war die weitgehende Entwertung einstmals schöner, harmonischer und für den Haushalt der gesamten Landschaft wichtiger Flußlandschaften. Die „ordnende Hand“ des Menschen hatte also, wie so oft bei unbedachten Eingriffen in die Natur, vielerorts zu weitausgreifenden biologischen und hydrologischen Störungen geführt.

*

Inzwischen wurde umdisponiert. Die heftige Reaktion der Natur war es, welche die Verantwortlichen zwang, von der Abflußbeschleunigung auf die Zurückhaltung des Wassers umzuschalten. Als Gegenstück zum „Küstenplan“ wurde vom Bundestag der „Alpenplan“ beschlossen und allein für letzteren im ganzen 360 Millionen D-Mark bereitgestellt. Vom Wertachstausee bei Haslach abgesehen, bedeutet jedoch die Verwirklichung des im Allgäu besonders forcierten Alpenplanes zunächst ein wahres Schwelgen in Beton, was die scheußlichen, aus diesem Material erstellten Staumauern beweisen. Man bekommt sie vor allem im Bacher Loch bei Einödsbach, an der Burgberger Starzlach und im Faltenbachtobel bei Oberstdorf am Anstieg zum Nebelhorn zu sehen. Aufgabe dieser Betonsperren soll sein: Zurückhaltung des Geschiebes der Wildbäche, Verhinderung einer weiteren Eintiefung der Bachsohle, teilweise Abstützung der Seitenhänge, Abschwächung der Wasserenergie und — in bestimmten Fällen — die Speicherung eines Teiles des bei Starkregen ankommenden Hochwassers. Damit sollen in den Einzugsgebieten die Gebirgstäler vor Überflutungs- und Vermurungsschäden bewahrt und den Hochwassern vor allem im Unterlauf der südlichen Donauebennflüsse und damit dem Strom selbst die Gewalt genommen werden. Es erhebt sich die Frage, ob die Errichtung derartiger Betonungeheuer (die mittlere der Starzlachsperrn ist 22 m hoch, die Breitachklammstaumauer soll 60 m hoch werden!!) gerechtfertigt ist.

Die Antwort kann nur ein klares „Nein“ sein. Die örtlichen Hochwasser- und Vermurungsschäden im Oberallgäu waren relativ gering und treten z. B. im Gebiet der Breitach überhaupt nicht auf. Jedenfalls stünde die Vergütung dieser Schäden, auch auf lange Zeit gerechnet, in gar keinem Verhältnis zu den ungeheuren Kosten der Betonmauern (Aufwendungen allein für die mittlere Starzlachssperre 2 Millionen D-Mark!). Die bei einzelnen Sperren vorgesehene Zurückhaltung des Hochwassers kann außerdem nur für einen begrenzten Zeitraum bewirkt werden, weil der Stauraum hinter den Sperren schließlich mit Schutt gefüllt wird. Die oberste Bacher-Loch-Sperre ist z. B. bereits völlig eingekiest. Als Nutzeffekt bleibt, auf die Dauer gesehen, lediglich die Milderung des Gefälles und eine gewisse Abstützung der badnahen Hangbereiche. Das aber hat man in ähnlicher Weise schon vor vielen Jahrzehnten durch eine naturnahe Verbauung mittels Baumstämmen und Natursteinen erreicht. Grundsätzlich wäre zu sagen, daß technische Maßnahmen, und zwar eine möglichst naturnahe, sehr behutsame Verbauung der Wildbäche lediglich eine Ergänzung der biologischen Maßnahmen — und nichts anderes! — darstellen können.

*

Die biologischen Maßnahmen können in einem Satz umrissen werden: Das natürliche Wasserrückhaltevermögen der gesamten Landschaft muß wieder hergestellt werden; nur so kann der Wasserhaushalt wieder ins Gleichgewicht kommen. Im Gebirge müßten Anrisse und anfällige Böden im Einzugsgebiet der Wildbäche viel umfassender als bisher durch Begrünung und gegebenenfalls Aufforstung saniert werden. Eine weitere Voraussetzung für eine allgemeine Sanierung wäre zum Beispiel der Aufbau eines gesunden Waldgefüges, die Trennung von Wald und Weide, die Einrichtung zahlreicher, über die ganze Landschaft verstreuter Stauhaltungen, insbesondere auch die Wiederherstellung aufgelassener Teiche, ferner die Hebung des Grundwassers in ausrinnenden Talböden durch Einbau weiterer Stützwällen oder Staukraftwerke in die eingetieften Flußbette, die Schaffung neuer Auwälder und Bereitstellung von Versickerungsräumen für Hochwasser und dergleichen mehr, Maßnahmen, die aber nur zum Teil im Alpenplan enthalten sind. Darüber hinaus wäre für die Erhaltung der noch vorhandenen Moore, der sogenannten Streuwiesen und aller, bisher vor Regulierung verschont gebliebener Bäche zu sorgen. Die genutzten, aber vielfach kranken Kulturböden müßten durch geeignete Maßnahmen saniert werden, da nur gesunde und im besten Zustand der Gare befindliche Böden ein optimales Verhalten in Wasseraufnahme und Wasserrückhaltung zeigen, ein für den Wasserhaushalt der Landschaft wichtiges Problem, das bisher kaum beachtet wurde.

Doch es wird weiter entwässert, und vor allem bei Flurbereinigungsunternehmen werden weitere Bäche reguliert. Zudem ist im Entwurf des Bayerischen Wasserhaushaltsgesetzes sogar die Aufhebung der Genehmigungspflicht für gewöhnliche Bodenentwässerungen vorgesehen, wodurch die weitere Zerstörung natürlicher Ausgleichsflächen begünstigt würde. Während also für die Wasserabflußverzögerung im Rahmen des Alpenplans phantastische Summen

ausgegeben werden, wird andererseits wie bisher der Abflußbeschleunigung Vorschub geleistet. Anders ausgedrückt: Man liefert damit bei Hochwasser dem Unterlauf unserer Flüsse in der Summe vielleicht dieselbe Wassermenge, die man im Oberlauf und im Gebirge durch kostspielige Anlagen zurückhalten möchte. Auch deshalb sind vor allem die gewaltigen Betonstau Mauern im Gebirge ein überaus teures, mit Steuergeld finanziertes Experiment von zweifelhaftem Erfolg.

Besonders bedauerlich ist, daß man bei der Verwirklichung des Alpenplans, wenigstens was die häßlichen Betonsperren anbelangt, denselben Fehler wie seinerzeit bei den Flußregulierungen begeht: Statt es zunächst nur bei einzelnen Sperren zu belassen, um in den nächsten Jahren zu beobachten, inwieweit die Erwartungen erfüllt werden, versucht man die Sanierung des Wasserhaushalts der alpinen Zone und des Vorlands wiederum sozusagen in einem einzigen Aufräumen erzwingen zu wollen, und dies noch dazu unter Opferung großartigster Naturschönheiten und dem Risiko von Fehlinvestitionen unterschiedlicher Höhe. Wäre es nicht Sache der Naturschutzbehörden, stärker als bisher einzugreifen und vor allem auch dafür zu sorgen, daß den bereits erwähnten, bedenkenlos fortgeführten Regulierungen und Entwässerungen und damit der fortlaufenden Zerstörung natürlicher Ausgleichsflächen Einhalt geboten wird? „Alpenplan“ und weitere Entwässerungen und Regulierungen sind ein Widerspruch. Müssen die Bemühungen um den Alpenplan nicht an Wirkung und auch an Glaubwürdigkeit verlieren, solange dieser Widerspruch besteht?

*

Bayern und damit Deutschland besitzt nur einen schmalen Alpengürtel, über dessen Hauptgrat die Grenze verläuft. Dieses Bergland, mit dem wiesen-, wald- und hügelgeschmückten Vorland eine lieblich-erhabene landschaftliche Einheit bildend, ist das Reiseziel unzähliger Menschen. Es ist das Kapital eines unserer wichtigsten Wirtschaftszweige, des Fremdenverkehrs, wie geschaffen als Erholungsraum. Mehr noch — es ist unser Schönheitsland, es ist unsere liebe Heimat. Müssen wir zusehen, wie ihre Schönheit, die uns allen gehört, immer mehr der Zerstörung anheimfällt? Wußten die Abgeordneten des Bundestags, als sie den Alpenplan verabschiedeten, daß seine Durchführung (ganz abgesehen von dessen teilweiser Fragwürdigkeit) gleichbedeutend sein würde mit einem nie mehr gutzumachenden Verlust landschaftlicher Schönheit? Waren sie darüber im Bilde, in welcher bedauerlicher Form sich die Baubehörde zu den Naturschutzverordnungen von 1911 und 1944 (Bacher-Loch-Verbauung) und zu der Verordnung zum Schutz von Naturdenkmalen (Plan Breitachklammverbauung) verhalten würde? Waren sie informiert, daß durch diese Riesenmauern aus Beton der Charakter unserer fließenden Berggewässer auf ihren Hauptstrecken grundlegend verändert würde, indem ihr natürlicher, schöpfungsgewollter Verlauf zerschnitten wird? Hat der Wasserbau vergangener Zeiten die Flüsse und Bäche begradigt, so zerstückt er nunmehr in Durchführung des Alpenplanes den Oberlauf unserer Wildbäche und zerstört damit unsere letzten Wildwasser. Nicht nur die Vertreter des Naturschut-

zes, sondern weite Kreise der Bevölkerung, welcher die Erhaltung der Restbezirke urhaft gebliebener heimatlicher Landschaft am Herzen liegt, protestieren mit Nachdruck gegen die bisher praktizierte Bauweise, vor allem aber gegen den Plan der Einbeziehung der Breitachklamm und des Breitachtals in den „Alpenplan“. Die bisher in die Landschaft gestellten Betonmauern sind eine Kampfansage an die Natur, lassen jeden Sinn für Einfühlung in die Landschaft vermissen und zeugen davon, welche mächtige Kluft sich zwischen rein technischem und ästhetischem Denken aufgetan hat. Erschreckend, wie die Gesetze der Natur und die in ihr begründeten ethischen Werte übergangen werden. Wer verantwortlich ist für eine solche Ehrfurchtlosigkeit der Schöpfung gegenüber, macht sich mitschuldig an der Profanierung unserer heimatlichen Landschaft und an einer mit Riesenschritten fortschreitenden seelischen Verarmung.

*

Anmerkung der Schriftleitung: Anlässlich der diesjährigen Tagung der „Internationalen Alpenkommission“, die vor kurzem in Bad Reichenhall stattfand, faßten die Delegierten der 6 Alpenländer Deutschland, Frankreich, Italien, Jugoslawien, Österreich und Schweiz den einstimmigen Beschluß, in einer Resolution die Bayerische Staatsregierung zu bitten, daß das Naturdenkmal Breitachklamm und auch deren Wasserführung unter keinen Umständen angetastet wird. Damit hat die große bayerische und deutsche Widerstandsfront eine machtvolle Stärkung auf internationaler Ebene erfahren.

Ferner haben anlässlich des eben abgeschlossenen Schwäbischen Naturschutztages die Gemeinden Oberstdorf und Tiefenbach sowie die Allgäuer Sektionen des Deutschen Alpenvereins, die Bergwacht und der Breitachklamm-Verein in seiner Eigenschaft als Eigentümer der Klamm gegen jegliche Eingriffe in- und außerhalb der Klamm schärfsten Protest erhoben und die zuständigen Regierungsstellen gebeten, die Unantastbarkeit dieses in Mitteleuropa einmaligen Naturdenkmals zu garantieren.

Seit



1900

Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere e. V.
München

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 10,— (Inland), DM 11,— (Ausland)
bei kostenloser Lieferung wertvoller Vereinsveröffentlichungen ohne
sonstige Vereinsbindung.

Aufklärungs- und Werbematerial kostenlos.