

- (2) C. Rathjens jun., Der Hochkarst im System der klimatischen Morphologie. Erdkde. 1951.
- (3) G. Götzinger u. F. Bauer, Karsterscheinungen in den Voralpen. Mitt. Geogr. Ges. Wien 1952.
- (4) A. Bögli, Probleme der Karrenbildung. Geographica Helvetica, 1951.
- (5) J. Lechner, Nimmt die Verkarstung zu? Protokoll d. 5. ordtl. Vollvers. d. Höhlenkomm. b. Bundesmin. f. Land- u. Forstw. in Wien am 23. und 24. Okt. 1950 in Peggau, Steierm.
- (6) H. Kinzl, Karsterscheinungen in den peruanischen Anden. Geogr. Studien, Festschrift f. J. Sölch, Wien 1951.

Mensch und Vegetation im Hochgebirge

Ein Beitrag zur Karstbestandsaufnahme

Von Gustav Wendelberger

(Aus dem Institut für Naturschutz, Wien)

Die Vegetation eines bestimmten Gebietes kann in gesetzmäßiger Weise und übersichtlich gegliedert werden, wenn man von denjenigen Pflanzengesellschaften ausgeht, die sich als Endglieder der Vegetationsentwicklung einstellen und die mit dem herrschenden Allgemeinklima in ausgewogenem Gleichgewicht stehen. Es sind dies die sogenannten Klimaxgesellschaften. Diese lassen aber im Gebirge eine deutliche Übereinanderfolge, entsprechend den einzelnen Höhenstufen, erkennen. Eine schematische Zusammenfassung soll dies veranschaulichen:

Die Höhenstufen:	Die entspr. Klimaxgesellschaften:
Alpine Stufe	— Alpine Rasen (Krummseggenrasen)
Obere subalpine Stufe	— Krummholz und Zwergstrauchheiden
Untere subalpine Stufe	— Fichtenwald
Bergstufe	— Buchenwald
Hügelland und Ebenen	— Eichen-Hainbuchenwald

Neben diesen klimatisch bedingten Endstadien der Vegetationsentwicklung gibt es eine Reihe von Pflanzengesellschaften, die gleichsam auf dem Weg dahin stecken geblieben sind, Gesellschaften, bei denen sich im Zuge der Vegetationsentwicklung einzelne Faktoren (wie etwa der Boden, die Exposition, das Kleinklima usw.) lokal als stärker erwiesen haben als das sonst beherrschende Allgemeinklima: dies sind die sogenannten Dauergesellschaften. Dazu gehören beispielsweise die Felsfluren an unwirtlichem, unveränderlichem Fels; die Schuttfluren an Standorten, die durch das stets nachrollende Gesteinsmaterial in dauernder Bewegung bleiben; die Blaugrashalde steiler Hänge; der Polsterseggenrasen an Windecken und exponierten Graten; die Schneebodenvegetation an Schneeflecken, die erst spät im Sommer abschmelzen.

Bei diesen Vegetationsformen ist eine menschliche Einflußnahme nicht möglich, man muß sie als unabänderliche Gegebenheiten hinnehmen. Die Möglichkeiten menschlicher Eingriffe beziehen sich im Kalkgebirge anscheinend ausschließlich auf den Krummholzgürtel und seine Folgegesellschaften in der oberen subalpinen Stufe.

Wenn die Latschenbestände geschwendet werden, bleibt der Unterwuchs eine Zeit lang als recht labile, unbeständige Heide erhalten, die dann rasch in die Alpenmatte, die Almweide, übergeht. Diese läßt in ihrer augenfälligen Einbettung in den Krummholzgürtel ihre Herkunft klar erkennen. Von diesen Matten leitet sich eine Reihe weiterer Folgegesellschaften ab, menschlich bedingte Ersatzgesellschaften gegenüber den allgemein klimatisch bedingten Klimaxgesellschaften und den lokal bewirkten Dauergesellschaften. Es sind dies im Kalkgebirge vor allem folgende:

Die Magermatte auf Steilhängen, die mit weitgehender Abschwemmung des Bodens verbunden sind und bereits irreversible Verkarstungserscheinungen zeigen, die menschlicher Einflußnahme entzogen sind. In ebenen bis schwach geneigten Lagen entwickelt sich bei starkem menschlichen Betritt der Faxrasen, eine Trittplur auf Wegen und Steigen, die jedoch flächenmäßig wie wirtschaftlich ohne weitere Bedeutung ist. Viel bedeutsamer wirkt sich der tierische Betritt im Zuge der Beweidung aus, der zur Bildung des Bürstlingsrasens führt, welcher in seiner Ausdehnung bereits ein gesamteuropäisches Problem darstellt. Die Ansammlung von Feinmaterial in Geländemulden ermöglicht die Entstehung von Mutternböden, die jedoch nur zum geringeren Teile menschlich verursacht sind. Bei stärkerer Überdüngung, namentlich in der Nähe der Almhütten, stellen sich Lägerfluren ein, die bei größeren Flächen ein ernstes alpwirtschaftliches Problem bedeuten.

Diese Vegetationsformen sind, menschlich bedingt, auch wieder menschlicher Einflußnahme zugänglich, die hier einzusetzen hat. Die Beurteilung der gegebenen Möglichkeiten jedoch — und hier beginnt die Fragestellung einer Karstbestandsaufnahme — hat zur unbedingten Voraussetzung:

1. Die intensive und exakte wissenschaftliche Erfassung der natürlichen Gegebenheiten.
2. Die Untersuchung der derzeitigen wirtschaftlichen Nutzung und ihre Auswirkungen auf Vegetation, Boden und Gelände. Wie komplex auch dieses Gebiet ist, zeigen die Untersuchungen Oberdorfers aus dem Allgäu über die Wirkungen der Schafweide, die sich in verschiedenen Höhenlagen ganz verschieden auswirkt: über 2200 m durch verstärkten Bodenabtrag, in der Rasen- und Zwergstrauchstufe durch Vertritt und Überdüngung und in der subalpinen Stufe durch Verbiß der Holzpflanzen.
3. Auf diesen beiden Voraussetzungen erst kann die Beurteilung menschlicher Einflußnahme einsetzen, die sich vor allem über die gegebenen Möglichkeiten im Klaren sein und die Grenzen erkennen muß, die nicht überschritten werden können, ohne empfindliche wirtschaftliche Rückschläge zu verursachen.

Es gilt eben auch für die Alpwirtschaft das alte Sprichwort von der Kuh, die man — im gegenständlichen Falle — entweder nur durch Beweidung melken oder aber durch die Gewinnung von Holz schlagen kann. Es bedeutet dies aber eine klare Trennung, bzw. eine Ordnung von Wald und Weide und setzt als solche einerseits eine intensive Weidebewirtschaftung, andererseits eine pflegliche Behandlung des Waldes (einschließlich des Krummholzes) voraus. Es ist dies eine Erkenntnis, die vor allem vom Institut für angewandte Pflanzensoziologie in Arriach (Kärnten) und seinem Leiter, Univ.-Prof. Dr. Erwin Aichinger, vertreten wird, dessen Gedankengängen sich auch das nachfolgende Beispiel eng anschließt, das diese Beziehung klarmachen soll.

Der erwähnte Bürstlingsrasen, auf weite Strecken hin floristisch außerordentlich homogen, hat in seiner heutigen Ausdehnung eine überall gleichbleibende Ursache: die Überweidung durch extensiven Almbetrieb. Dabei ist es gleichgültig, ob der Bürstlingsrasen einst durch Rodung aus einer Zwergstrauchheide hervorgegangen ist oder aus einem Latschenbestand oder aber aus einem Fichtenwald: er stellt sich stets als Degradationsstadium verschiedener Gesellschaften im Zuge stärkerer Überweidung ein.

Der dauernde Weidetritt bewirkt eine Verfestigung des Bodens; die Bodenstruktur bricht zusammen, das Bodenleben verarmt und vermag den Rohhumus nicht mehr abzubauen, der Boden versauert. Gleichzeitig führt die negative Auslese seitens des Weideviehs — das verständlicherweise nur die guten Weidepflanzen frisst — dazu, daß besonders Pflanzen mit starken, borstlichen Vegetationsorganen verbleiben und schließlich überwiegen, Pflanzen, die gleichzeitig auch den verfestigten Boden zu besiedeln vermögen. Das Ergebnis ist jedenfalls eine unfruchtbare Weide auf verdichtetem und versauertem Boden.

Als erste Gegenmaßnahme muß die Ursache dieser Erscheinungen, nämlich die Beweidung, ausgeschaltet werden — die an diesen Stellen meist ohnedies nicht mehr möglich ist. Als darauffolgende, intensivere Maßnahme hat daraufhin die Lockerung des Bodens zu erfolgen, die in schweren Fällen nur durch völligen Umbruch erreicht werden kann. Es sollte dies aber nur als ein letzter Ausweg betrachtet werden und wo noch einige wenige gute Futterpflanzen bessere Bedingungen anzeigen, kann bereits eine Düngung einsetzen, die mit Stallung, Mineraldünger oder aber — nach Aichinger — mit stickstoffreichem Lägerboden durchgeführt werden kann. Hiedurch werden die Möglichkeiten für das Gedeihen anspruchsvollerer Pflanzen geschaffen und die Rückführung in eine gute Weide eingeleitet.

Die Gesundung des Bodenlebens im aufgelockerten Boden führt zu einer steigenden Durchlüftung des Bodens, der Rohhumus wird aufgeschlossen. Die damit einsetzende Entsäuerung kann durch Kalkung weiter gefördert werden, die nach einem originellen Vorschlage Aichingers durch das Brennen von Kalksteinen mit Latschenholz gleich an Ort und Stelle erfolgen könnte. (Dabei muß freilich bedacht werden, daß die wertvollen Krummholzbestände nicht über Gebühr zerstört werden!)

Der Erfolg derartiger Maßnahmen liegt nicht nur in der Wiedergewinnung guter Weideflächen, sondern auch in der Erhaltung der Waldgrenze; diese wird sonst immer wieder hinabgedrückt, denn die Weideerträge gehen bei der üblichen Raubwirtschaft eines unregelmäßigen Weidebetriebes sehr bald zurück und lassen den Wunsch nach Schaffung neuer Weideflächen aufkommen. Diese aber glaubt man am einfachsten durch die Rodung weiterer Waldflächen zu erhalten.

Durch eine intensive Weidewirtschaft kann dagegen die laufende Degradierung unserer Almböden aufgehalten werden; sie bietet aber auch die Voraussetzung für eine Regenerierung der zerstörten Holzbestände durch Aufforstungsmaßnahmen, über deren dringende Notwendigkeit gerade im Kalkgebirge kein Zweifel bestehen kann. Es sei hier nur an die immer weiter fortschreitende Verkarstung und an die unheilvollen Wildbach- und Lawinenkatastrophen der letzten Jahre erinnert!

Eine Beurteilung der Möglichkeiten einer Aufforstung hat von den bisher noch ungestörten Vegetationsflächen auszugehen und daraufhin jene bedrohten Gebiete zu erfassen, bei denen eine Aufforstung nach Vegetation und Boden-

struktur noch möglich ist. Es müssen auch hier die Grenzen menschlicher Möglichkeiten in jenen Gebieten klar erkannt werden, wo eine menschliche Einwirkung entweder von Haus aus nicht möglich ist oder aber wo durch den Menschen weitgehende Degradationen erfolgten, wie beispielsweise dort, wo auf Steilhängen die Bodenerosion bereits zu irreversiblen Erscheinungen geführt hat. Hier können aus der Erkenntnis menschlicher Ohnmacht kostspielige Fehlinvestitionen am unrichtigen Platze vermieden werden.

Angesichts des Ernstes der Situation handelt es sich vor allem darum, die fortschreitende Verkarstung überhaupt einmal aufzuhalten. Darüber hinaus muß sich ein Aufforstungsplan darüber im klaren sein, daß er im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten verbleiben muß und im besten Falle nur die Wiederherstellung der einstigen Verhältnisse erreichen kann. Forstlich bedeutet dies die Wieder einbringung von Latsche, Lärche, Zirbe und Fichte an den ihnen gemäßen Standorten. Dies erscheint sehr wesentlich, wie ein kleines Beispiel aus den Lienzer Dolomiten zeigen soll: dort wurden auf den völlig abgeholzten Flächen der Kerschbaumer Alm etwa 30 kg Zirbelnüsse ausgesät, jedoch nicht in die Humusdecke unter die verbliebenen Zwergsträucher, sondern in den reinen Mineralboden — ein Unternehmen, das natürlich von vorneherein völlig ergebnislos bleiben mußte! Darüber hinaus würde ein Versuch, etwa standortfremde oder gar ausländische Holzarten einbringen zu wollen — schon in günstigeren, tieferen Lagen ein bedenkliches Unterfangen! — im Hochgebirge zu katastrophalen Mißerfolgen führen!

Es kann sich tatsächlich nur um eine Wiederbewaldung handeln, welche den früheren Zustand wiederherstellen könnte — eine Aufgabe, die nicht hoch genug eingeschätzt werden kann! Denn unzweifelhaft bedeuten die drohenden Anzeichen wachsender Verkarstung in unseren Alpen ein Katastrophenzeichen, das ohne die Ergreifung vordringlichster Maßnahmen zur rapiden Verödung gerade unserer Kalkalpen führen würde. Das warnende Beispiel des dalmatinischen Karstes steht uns dabei vor Augen: dort erstrecken sich heute auf weitesten Gebieten öde Steinwüsten, wo einst — und nun unwiederherstellbar! selbst prächtige Hochwälder gestanden haben! Unsere Aufgabe ist es — und es liegt dies auch durchaus im Sinne eines modernen Naturschutzes —, im Rahmen des Möglichen jenes Gleichgewicht, jene natürliche Ordnung wiederherzustellen, die menschliche Habgier einst sinnlos zerstörte.

Der Beitrag der Bodenkunde bei der Karstbestandsaufnahme

Von Julius Fink

Schon die obigen, mit dem Thema der Karstbestandsaufnahme befaßten Arbeiten (1, 2, 3) haben gezeigt, daß eine reine Grundlagenforschung neben einer praktischen, raumgreifenden Kartierung erforderlich ist. In beiden Fällen kann die Bodenkunde wertvolle Hilfe geben, die im folgenden skizziert werden soll:

Bei der Grundlagenforschung ist das Um und Auf die Frage des Fortschreitens (oder Vordringens) der Verkarstung. Besonderes Augenmerk muß dem Alter der einzelnen Karstformen zugewendet werden. Da es in vielen Fällen — auch im hochalpinen Raum — nicht leicht ist, natürliche von durch menschlichen

Einfluß entstandene Veränderung in der Landschaft zu trennen, wird schon bei der Erforschung der grundlegenden Probleme die Zuziehung land- und forstwirtschaftlich geschulter Kräfte notwendig sein. Das Forschungsgebiet bleibt nicht auf die seit altersher bekannten Karstflächen beschränkt, sondern erfährt auf Grund der letzten Untersuchungen von Bauer und Göttinger (4) eine Ausweitung in z. T. landwirtschaftlich intensiv genutzte Räume. Gerade in den neu erschlossenen „karstanfälligen“ Gebieten werden bodenkundliche Untersuchungen wesentlich: Die Veränderungen sind dort oft nur Dezennien zurückreichend, so daß Störungen im Boden durch chemische, physikalische und besonders biologische Methoden festgestellt werden können; enge Zusammenarbeit mit der Pflanzensoziologie ist hierbei erforderlich. Gleichzeitig muß die Forschung im eigentlichen (hoch)alpinen Bereich laufen. Dort ist der menschliche Einfluß relativ noch am schwächsten, Höhenlage, Exposition und Relief entfalten in vollem Maße ihren Einfluß als bodenbildende Faktoren. Der Boden als das Produkt des Angriffes einzelner Faktoren, unter denen Muttergestein, Relief und Klima + Pflanzenkleid (selbstverständlich auch der Mensch) am wichtigsten sind, registriert Intensität und Dauer dieser Kräfte. Immer liegen komplizierte Komplexwirkungen vor, die nur dann leichter entschleiert werden, wenn einer oder mehrere Faktoren in ihrer Wirkung genau bekannt sind. Dies ist in den Kalkhochalpen der Fall, wo das geologische Substrat — Kalk in irgendeiner Form — praktisch immer dieselbe Wirkung auf den Boden ausübt¹. Der Einfluß des Ca-Ions auf die Bodenbildung ist so stark, daß andere Faktoren, z. B. die Höhenlage (die im Kristallin eine große Rolle spielt) ganz zurücktritt. Es kommt deshalb auch im Kalk nur zur Ausbildung zweier Hauptbodentypen: Rendsina (Kalkhumusboden, Humuskarbonatboden, der in mehrere, von Kubiena (5) exakt erforschte Untertypen aufgliedert wird) und terra fusca (Kalksteinbraunlehm), deren erste Bearbeitung ebenfalls auf Kubiena zurückgeht.

Bei der Entstehung der Rendsinen werden die organischen Säuren durch Ca-Ionen neutralisiert und damit die Bildung sekundärer Tonminerale verhindert. Meist sind die Rendsinen seichtgründige, leichte, humusreiche Böden mit neutraler bis alkalischer Reaktion. Wird der Einfluß des Ca zurückgedrängt, kann eine Degradation (und damit eine Verbraunung = Tonbildung) eintreten. Nach Kubiena ist dieser Vorgang die Hauptursache für die Entstehung der anderen Hauptbodentype.

Für die Bildung der terra fusca (und aller mit ihr genetisch verwandten Typen) dürfte aber weit entscheidender der Einfluß des Reliefs sein. Mit fast mathematischer Genauigkeit finden sich auf den Hängen der Kalklandschaft die Rendsinen, während die Hohlformen von terra fusca bedeckt sind; mithin von einem Bodentyp, der durch Verlagerung in situ entstanden ist: Der „Lösungsrückstand“ der Kalke, durch verschiedene Säuren in Freiheit gesetzt, sammelt sich in den Hohlformen. Dabei ist unwesentlich, daß gelbe, braune oder rote „Lehme“² abwechseln. Terra fusca und ihre Verwandten zeichnen sich

¹ Freilich sind innerhalb der Kalke auch in pedologischer Hinsicht Unterschiede zu machen: Reine Kalke liefern andere Böden als stark verunreinigte, Dolomite andere als Mergel usw.

² Der Begriff „Lehm“ ist der tropischen Bodenkunde entlehnt und soll den Gegensatz zu den „Erden“ unterstreichen, die ein anderes Kieselsäure/Tonerdeverhältnis haben und demgemäß auch andere physikalische Beschaffenheit aufweisen; mit der Bodenartbezeichnung Lehm hat der Begriff nichts gemein.

durch hohen Kolloidgehalt aus (meist mittlere bis schwere Tone), sind mittelgründig, kalkfrei mit einer im sauren Bereich liegenden pH und haben geringen Humusgehalt. Die Farbunterschiede (terra gialla, terra fusca, terra rossa) erklären sich aus dem verschiedenen Dehydratationsgrad der Eisenverbindungen, bedingt durch die sommerliche Austrocknung.

Folgender Gedanke liegt nahe: Das heutige Klima besitzt nicht mehr jene starke sommerliche Austrocknung, die zur Bildung der terra rossa erforderlich ist, daher müssen derartige, auf den Kalkhochflächen auftretende Bodenbildungen der Vorzeit angehören — die terra fusca wäre das rezente Äquivalent. Wir bräuchten also nur jene Zeit zu suchen, in der die klimatischen Verhältnisse dem heutigen Mediterran ähnlich waren und hätten damit das jüngst mögliche Alter dieser Böden und — das wäre das Entscheidende — auch das Alter der von ihnen erfüllten Hohlformen. Mehrere Umstände mahnen zur Vorsicht: Diese „Lehme“ sind nicht nur direkt aus Umlagerung entstanden, sondern sie können auch nochmals als Boden sekundär verschwemmt und umgeschichtet worden sein, dadurch also Hohlformen jüngeren Alters bedecken. Ferner tritt die stets auf kleine Inseln beschränkte terra rossa meist dort auf, wo durch rote Beimengungen verunreinigte Kalke (Breccien usw.) das Liegende bilden, sodaß auch angenommen werden darf, daß diese Verunreinigungen zu viel späterer Zeit in Freiheit gesetzt wurden als eine „klimatische“ terra rossa-Bildung vielleicht möglich war. So ist erklärbar, daß bedeutende deutsche Forscher auf dem Gebiet der fossilen Bodenbildung wie *Blanc* und *Melville* (6) nach langen Untersuchungen mitteleuropäischer Roterdebildungen deren Entstehung im rezenten Klima nicht unbedingt verneinen. Immerhin erscheint es mir (als Arbeitshypothese) gangbar, eine Grenze zwischen terra rossa- und terra fusca-Bildungszeit mit dem Ende des letzten Interstadials anzunehmen; es ist nur zu bedenken, ob nicht zur Zeit des nacheiszeitlichen Klimaoptimums, als sich in der Lößlandschaft die heute noch erhaltenen Tschernoseme bildeten, auch in den Kalkalpen bei weit stärkeren Temperaturunterschieden als heute eine Entstehung echter terra rossa möglich war.

Um die Frage der Zusammenarbeit innerhalb der Grunddisziplinen und die technische Durchführung der Aufnahme zu erproben, wurde vom Speläologischen Institut im Mai 1952 eine Vorexkursion auf die Rax veranstaltet, bei der die Pflanzensoziologie durch Dozent Dr. *Wendelberger* und die Morphologie durch Dozent Dr. *Wiche* vertreten war. Einige der dort gemachten Beobachtungen zeigen die Wichtigkeit pedologischer Forschung im Rahmen der Karstbestandsaufnahme:

Im westlichen Teil der Rax kommen neben terra rossa auch Mischböden und z. T. Schichtprofile (terra fusca über terra rossa) vor. Eine Woche nach der Entnahme zeigten die Probekörper folgende mit Hilfe der *Ostwald'schen* Farbmeßtafeln für Gelb-Kreß, Ausgabe A, bestimmte Farben:

terra rossa (Ebenfeld, südlich Habsburghaus, 400 m NNE von aufgelassener Alm)	VI ng 5 — (VI pi 5)
terra rossa (Ebenfeld, 50 m NE von aufge- lassener Alm)	VIII pg 4 — pg 5
terra rossa, überlagert von terra fusca (Karstwanne unmittelbar östlich Habsburghaus)	VI ng 3 — pi 3 VI pi 5 — (VIII pg 5)

Mischform terra rossa terra fusca (Karstwanne Weg Habsburghaus—Scheibwaldhöhe, Nordfuß Bißkogel)
zum Vergleich:

VI ng 4 — pi 4

Leimzone (Straß im Straßertal bei Krems nach $\frac{1}{2}$ monatiger Austrocknung)

VI ng 4

Braunerde (Eggendorf, N.-Ö., nach 2jähriger Austrocknung)

VI ng 3

Die Austrocknung bringt lediglich in der Intensität, nicht aber im Farbton eine Veränderung. Die eigenartige Färbung der terra rossa tritt klar zutage. Untersuchungen sind erforderlich, ob die Mischfarbe besonderen klimatischen Bedingungen oder rein mechanischen Bodenvermengungen entspricht. Weiter, ob überhaupt das morphologische Merkmal Farbe zur Differenzierung herangezogen werden darf; wenn ja, wäre dies für die Kartierung von großem Vorteil.

Bei der raumgreifenden Kartierung ist eine Arbeitsteilung notwendig. Der Geologe oder Geograph (Morphologe) muß allein die Karstformen, der Pflanzensoziologe und Bodenkundler immer gemeinsam die Standorte aufnehmen. Die Art der Aufnahme muß so sein, daß rasch ein Überblick des betreffenden Raumes zustande kommt. Es käme die in überseeischen Gebieten mit Erfolg angewendete Catena-Methode in Frage; nach ihr werden typische Profilschnitte gelegt, an denen sich wie an einer Kette (= catena) die einzelnen Boden- und Vegetationseinheiten auffädeln. Diese im Vorland gangbare Methode wird im Gebirge bei stark hervortretenden lokalen Einflüssen, die eine mosaikartige Anordnung der Einheiten bedingen, problematisch. Dennoch liefern gleiche Lage, Neigung und Höhe auch im alpinen Bereich (und vor allem wieder im Kalk) gleiche Formen. Die Benennung der einzelnen Einheiten kann ähnlich der der Lokalformenkartierung sein.

Wir versuchten diese Methode auf der Rax anlässlich unserer Vorexkursion. Dort zeigt die ausgeprägte Altlandschaft mit weichen, welligen Formen als deutlichen Zeugen einst fluviatiler Prägung (nur an den Rändern steil gegen die junge Zertalung abfallend) eine Versteilung durch den Schnee³: Der von Westwinden angewehrte Schnee bleibt im Lee der Kuppen länger liegen und verhindert die längste Zeit des Jahres eine Vegetation. Außerdem begünstigt er eine Rückwitterung und damit Versteilung der betreffenden Hänge. Die West- und Nordwesthänge hingegen steigen sanft aus Karstwannen auf und sind von Latschen bedeckt. Die gleiche Differenzierung zeigen die Böden: Auf den übersteilten Hängen stark skelettige Rendsinen bis reine Skelettböden, auf den anderen 15—20 cm gründige Rendsinen. Dazwischen liegen die mit tonigem Material gefüllten Hohlformen, deren Rasendecke stark mit Bürstling durchsetzt ist. Selten innerhalb der fast ebenen Wannen junge, mit steilen Rändern abbrechende Dolinen. Die Böden der Wannen haben infolge der ebenen Lage oft Oberflächenglei.

Leicht lassen sich daher zuerst die drei Einheiten abtrennen, in die eingeschachtelt nun die durch den Menschen bedingten Formen liegen: Hänge mit geschwendeten Latschen⁴, Ruderalvegetation in der Nähe aufgelassener Almen

³ Kollege W i c h e hatte dies sehr anschaulich demonstriert.

⁴ Bei der praktischen Kartierung kann das Verhältnis Latsche (Erle) zu Matte ähnlich wie in der Meteorologie in $\frac{2}{10}$, $\frac{5}{10}$ usw. angegeben werden.

usw. Dazu treten Einheiten, die speziellen Faktoren ihre Entstehung verdanken, wie etwa Windeckengesellschaften, bei denen der Boden durch Deflation weitgehend entfernt ist.

Diese kurze für die Krummholzstufe gegebene Gliederung ließe sich nun in ähnlicher Form, jedoch mit anderen Einheiten, für den Bereich der Zwergstrauchstufe oder etwa die Obergrenze der Waldregion aufstellen. Treten neue, bisher nicht festgestellte Einheiten auf, kann der Kartierer auch neue, typische Namen für diese Formen wählen. Ist der Unterschied nur gering, durch leicht absetzbare Faktoren begründet (steiler werdender Hang, nasse Stellen usw.), wird bei gleichem Namen eine Untergliederung möglich. Das System der Aufnahme ist also nicht starr und kann praktisch überall angewendet werden. Wenn an einer Stelle die einzelnen Einheiten festgelegt sind, können auch fachlich weniger geschulte Kräfte zumindest eine überschlägige Kartierung größerer Gebiete vornehmen.

Jede dieser Einheiten (Formen, Serien oder wie sie genannt werden sollen) muß zumindest an einer Stelle genau untersucht werden. Es wird ein Bodeneinschlag gemacht und die Proben eventuell schon im Feldlaboratorium untersucht, der Pflanzensoziologe macht an dieser Stelle seine genaue Aufnahme.

Gleichzeitig mit den Feldarbeiten müssen planmäßige Erhebungen auf betriebswirtschaftlichem Gebiet durchgeführt werden. Hierbei ist die bedeutende Vorarbeit verschiedener Stellen zu beachten. Viele Forschungsanstalten haben schon seit langem wertvolles Material erhoben, so die Bundesanstalt für alpine Landwirtschaft in Admont, das Pflanzensoziologische Institut in Arriach in Kärnten u. a. m. Auch die einzelnen Landesregierungen und Landwirtschaftskammern haben ihrerseits bereits reiches statistisches Material, das nun gemeinsam verarbeitet werden müßte.

Eine besondere Schwierigkeit liegt in der Beschaffung geeigneter Karten. Die neue Österreichische Karte ist erst für wenige Gebiete greifbar, die alte Landesaufnahme 1 : 25.000 ist im Gebirge nicht mehr verwendbar — noch dazu, wo die Kartierung etwa im Maßstab 1 : 10.000 durch Vergrößerung bestehender Kartenwerke erfolgen soll —, die Katasterkarte kommt infolge des Fehlens von Isohypsen nicht in Frage. Wertvolle Hilfe ist durch Luftbilder zu erwarten, die bei einer überschlägigen Kartierung vollkommen ausreichen, sofern einmal auf kleinem Raum die einzelnen Einheiten festgelegt sind.

Erst nach durchgeführter Kartierung kann Planung und Förderung einsetzen (es versteht sich von selbst, daß jede der ausgeschiedenen Einheiten auf ihre land- und forstwirtschaftliche Eignung hin untersucht und beschrieben werden muß). Wenn auch dann rein betriebswirtschaftliche Erwägungen (Zustand und Art der Anfahrtswege, Größe und Ausrüstung der Almen, Besitzverhältnisse usw. — als Beispiele für alpine Verhältnisse) im Vordergrund stehen werden, so ist doch die kartenmäßige Aufnahme und vor allem die wissenschaftliche Grundlagenforschung das unerläßliche Fundament.

S c h r i f t t u m :

1. F. B a u e r, Zur Verkarstung des Sengsengebirges in Oberösterreich.
2. K. W i c h e, Almwirtschaft und Verkarstung.
3. G. W e n d e l b e r g e r, Mensch und Vegetation im Hochgebirge. (1—3 in den Mitteilungen d. Höhlenkomm. b. Bundesmin. f. Land- u. Forstw., Wien, Jg. 1952.)

4. G. Göttinger und F. Bauer, Karsterscheinungen in den Voralpen. Mitt. Geogr. Ges. Wien, 1952.
5. W. Kubiena, Entwicklungslehre des Bodens. Wien 1948.
6. E. Blanck u. R. Melville, Untersuchungen über die rezente und fossile Verwitterung der Gesteine... Chemie der Erde, Bd. 13, 1940/1.

Über die Ausgrabungen in der Caverne des Furtins (Saône et Loire) und ihre Bedeutung für unsere heimische speläologische Forschung, nebst Bemerkungen über Funde aus der Salzofenhöhle

Von Kurt Ehrenberg

Vor kurzem hat A. Leroi-Gourhan mit einigen seiner Mitarbeiter über mehrjährige Grabungen und Untersuchungen in der Caverne des Furtins berichtet¹. Die Monographie, welche auf 126 Seiten, unterstützt von 45 Abbildungen, Speläo-Geologie, Speläo-Paläontologie und Speläo-Prähistorie ausführlich behandelt, enthält eine Reihe von Befunden und Ergebnissen, die mir für die speläologische Forschung Österreichs im allgemeinen und die gegenwärtigen Untersuchungen in der Salzofenhöhle im besonderen volle Aufmerksamkeit zu verdienen scheinen. Denn, es mag zwar von diesem Blickpunkte aus kaum erheblich sein, wenn eine 7 km N vom Felsen von Solutré, zwischen französischem Zentralplateau und Saône in jurassischen Gesteinen angelegte Höhle gleichfalls stockwerkartige Gliederung und teilweise Unterschiede zwischen eingangsnahen und eingangsfernen Sedimenten zeigt; aber es ist bemerkenswert, wenn auch dort neben normalgroßen Höhlenbären solche von den Ausmaßen hochalpiner Kleinformen auftreten und ortsfremde, kaum auf natürlichem Wege in die Höhle eingebrachte Steine von typologisch nur schwer deutbarem Artefaktcharakter neben auffällig gelagerten Höhlenbärenknochen vorkommen.

Damit habe ich bereits angedeutet, daß in der in einer sanftwelligen Hügellandschaft Westeuropas gelegenen Höhle von Furtins Befunde vorliegen, die überraschend an solche in der Mittel-, ja selbst Hochgebirgsregion der Ostalpen erinnern. Diese allgemeine Ähnlichkeit ist auch den Bearbeitern von Furtins nicht verborgen geblieben. Damit gewinnen für uns neben den Grabungsbefunden auch deren Interpretationen spezielles Interesse.

Da ist einmal — ich kann nur das mir am wesentlichsten Scheinende herausgreifen — die Zeit- und Klimafrage, die dermalen bei uns ganz allgemein in lebhafter Erörterung steht. Chemische und granulometrische Untersuchungen durch J. Baudet haben den schon aus der wiederholten Wechselfolge von mehr sandig-kiesigen, mehr tonig-lehmigen, bzw. -erdigen sowie brekziösen Schichten erkennbaren phasisch-rhythmischen Verlauf der Sedimentation noch unterstrichen. Von der letzten Phase, dem „sol actuel“, ausgehend, wird für die drei granulometrisch entsprechenden, ebenfalls durch Knochenführung ausgezeichneten fossilen auf ein Klima und eine langsame Sedimentation ähnlich wie heute

¹ André Leroi-Gourhan, avec la collaboration de James Baudet, Sperando Bozzone, Nicole Dutriévoz et l'École de Fouilles du Centre national de la Recherche scientifique, La Caverne des Furtins (commune de Berzé-la-Ville, Saône et Loire), Préhistoire XI, Paris 1950.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Höhlenkommission beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft](#)

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: [7_1952](#)

Autor(en)/Author(s): Wendelberger Gustav

Artikel/Article: [Mensch und Vegetation im Hochgebirge 19-27](#)