

Verkarstung und Bodenschwund im Dachsteingebiet

Ergebnisse einer Begehung des Gebietes zwischen Schönbergalm und Lahnfriedalm im Dachsteinstock bei Obertraun¹

Von Fridtjof Bauer, Speläologisches Institut, Wien

Die Verkarstung eines Kalkgebietes ist äußerlich charakterisiert durch einen sichtbaren Schwund von Boden und Vegetation und durch die Ausbildung einer (oft nicht sofort erkennbaren) überwiegend unterirdischen Entwässerung. Letztere führt an der Oberfläche zur Bildung nach außen abflußloser typischer Hohlformen (Dolinen, Uvalas, Schächte, etc.). Beide Prozesse greifen ineinander über, beeinflussen sich gegenseitig und haben die Herstellung eines von Untergrund und Klima abhängigen Gleichgewichtes zum Ziele.

Je nach den Umweltsbedingungen kommen daher in einem Kalkstock verschiedene Zonen mit dafür typischen Phänomenen zur Ausbildung, die vor allem durch das Klima bestimmt werden, worauf u. a. schon O. Lehmann (1929) und C. Rathjens jun. (1951) hingewiesen haben. Veränderungen der Umweltsbedingungen können zur Verdrängung einer Zone durch eine andere führen, was besonders an der Grenze von Boden und Vegetation zum kahlen Gestein deutlich verfolgt werden kann. Ebenso wirken sich Klimaänderungen in Überprägungen und Entwicklungsabweichung von Karstformen aus.

Die Untersuchung des Entwicklungsstadiums der Verkarstung, sowie die Tendenz der heutigen Entwicklung festzustellen, waren die Aufgaben der Begehung des Gebietes.

Die Karstformen.

Drei Gruppen von Karstformen, die teilweise ineinander übergehen, müssen unterschieden werden. Es sind dies die Skulpturformen, die nur die Oberflächen vorgebildeter Gesteinsformen verändern, dann die verschiedenen Karrenformen, die zur Zerlegung ganzer Schichtpakete² bedeutend beitragen können, und schließlich die (zum Teil aus den letzteren resultierenden) Hohlformen (Dolinen, Uvalas, Karstgassen und Schächte), welche die Dimensionen von einzelnen Kalkbänken im allgemeinen wesentlich überschreiten.

Skulpturformen.

Die häufigste und am weitesten verbreitete Form sind die **Firstrillen**, die vor allem an Felskanten und Karrengrate gebunden sind. An scharfen Schneiden

¹ An der Begehung, die auf Anregung des Speläologischen Institutes durchgeführt wurde, nahmen außer dem Verfasser noch Dr. Walter Krieger (Graz), Bergrat Dipl.-Ing. Schauburger (Hallstatt) und Dr. Hubert Trimmel (Wien) teil. Begangen wurden die Plateauteile nord der Linie Mittagkogel—Däumelkogel—Speikberg—Neualpe—Lahnfriedalpe zwischen 1300 und 2000 m Seehöhe.

² Die einzelnen Kalkbänke erreichen im Untersuchungsgebiet Mächtigkeiten von ein bis mehreren Metern.

Erklärung der Abbildungen:

- Abb. 1.: Firstrillen, in steiler Wandstufe unter zugerundeter Oberkante an wenigen Punkten einsetzend, gegen unten die ganze Fläche bestreichend und schließlich ausklingend. (Hammer links von Bildmitte 40 cm lang.) W unter Speikberg, 1970 m.
- Abb. 2.: Beckenform aus dem Gebiet zwischen Speikberg und Däumelkogel (etwa 1950 m). Ränder durch Firstrillen skulpturiert. (Nähere Beschreibung im Text, S. 55.)
- Abb. 3.: Obertrauner Lahnfriedalm von N. Die Bodendecke ist auf viele kleine Teilmulden beschränkt, die Steine stoßen daraus immer weiter hervor.
- Abb. 4.: Jung freigelegtes Karrenfeld direkt S der Hütten der Obertrauner Lahnfriedalm. Runde, stark verzätzte Formen führen nur in den Einschnitten noch Bodenreste.

setzen sie beidseitig alternierend ein und modellieren so scharfe Sägegrate heraus. An stark zugerundeten Kanten beginnen sie meist nicht schon an der höchsten Stelle, sondern erst einige Zentimeter davon entfernt, wo die Neigung zur eindeutigen Festlegung der Abflußrichtung groß genug ist, oder es bilden sich im (oberen) flacheren Teil einige breitere, seichte Rinnen aus, an deren steileren Zwischenrippen dann oft 4—6 Firstrillen divergierend an einem Punkt einsetzen, um weiter unten parallel die ganze Fläche gleichmäßig zu bestreichen. An Neigungen kleiner als 60° sind Firstrillen fast nie zu beobachten, oder sie erreichen aus der Fläche lokal einen kaum 1—5 cm hohen Kamm herausarbeiten, nur eine Länge von wenigen Zentimetern. Die durchschnittliche Breite dieser Rillen beträgt in allen Fällen meist 1 (bis 2) cm, die Tiefe übertrifft die Breite kaum. Die Rippen zwischen den Rillen sind immer zugeschärft und auch im unteren, ausklingenden Ende selten zugerundet. Eine Rille schließt eng an die andere an, wobei die gemeinsame Richtung immer der größten Neigung entspricht. Teilungen und Rillenzusammenlegungen sind (besonders an Wandbuckeln und -nischen) zu beobachten. Gegen unten verflachen die Rillen in der Regel auffällig und gehen nach einer gewissen Strecke (meist maximal $\frac{1}{2}$ —1 m) in den glatten Fels über. Dies hat seine Ursache in der Summierung der Mengen des abfließenden Wassers gegen unten. Während im „Oberlauf“ die auffallenden Niederschläge noch Platz in der seichten Rille haben, treten sie (je flacher der Fels, umso früher) weiter unten bereits über die trennenden seichten Rippen hinweg. Diese werden dort daher ebenso stark erniedrigt wie die Rillentiefungen und gehen daher in diese über, bzw. können sich überhaupt gar nicht bilden. Das in mehr oder weniger parallelen Rillen ablaufende Wasser verbreitet sich daher an deren unterem Ende gleichmäßig über das Gestein und kann sich dort (selten, am ehesten noch bei flacherer Oberfläche) in tiefen Rillenkarrern sammeln, die aber genetisch mit den Firstrillen nichts gemein haben. Die Firstrillen sind damit eine stets nur an Felsoberkanten oder kleine Unebenheiten in glatten Flächen gebundene Skulpturform, die gegen unten selbst ausklingt, ohne daß sie als Zeichen einer jungen Überprägung älterer Formen angesehen werden müßten. Sie sind allein abhängig von den herrschenden klimatischen Bedingungen und vom Betrag der Neigung. In besonders klassischer Ausbildung treten sie im Begehungsgebiet in Höhen über 1800 m auf, sind aber auch tief darunter schon angedeutet. (Siehe Abb. 1 und 2, sowie Fig. 2 und 3.)

Eine zweite Formengruppe sind Kleinnischen und -becken mit annähernd horizontalem Boden. Die am häufigsten beobachteten Formen, die hier als „Fußtritte“ bezeichnet werden sollen, sind scheinbar von der Neigung der Oberfläche der Bank, auf der sie gebildet wird, unabhängig, da sie sowohl bei einer Neigung von 15° , wie auch von 60° beobachtet werden konnte. In die Kalkplatte ist scharf und ohne zugerundeten Übergang ein horizontaler, halbkreisförmiger, durchschnittlich handtellergroßer Boden eingesenkt, der an seiner schichtabwärts gerichteten Kante meist ohne Rundung an die Schichtoberfläche anschließt, während er bergseitig von einer halbkreisförmigen, senkrechten Stufe begrenzt ist. Im Schichtstreichen erreicht er an der Vorderkante selten mehr als 10 cm Breite, kann aber bei Zusammenschließen zweier Böden bis doppelt so groß werden, während die Ausdehnung in der Richtung des Schichtfallens nur von letzterem abhängig ist. (Beobachtet südwestlich des Hirberges und zwischen Speikberg und Däumelkogel in Höhen von 1850—1950 m.) (Siehe Fig. 4 und 5.)

Auf ganz wenig geneigten Kalkoberflächen können aus den hier engbegrenzten Formen bis zu quadratmetergroße, fast horizontale Böden oder Terrassenflächen hervorgehen, die dann meist von unregelmäßiger Umrißform sind.

Nicht selten sind auch, meist allseits bis auf einen kleinen Auslauf geschlossene **Beckenformen**, die bis über $\frac{1}{2}$ m Durchmesser erreichen können. Sie sind häufig von unregelmäßiger Gestalt, ihr Boden ist in der Regel ebenfalls horizontal, die Wände zur Schichtoberfläche sind steil. Auf flachen Schichtplatten, an welche die Becken im allgemeinen gebunden sind, können die aus ihnen ausfließenden Wässer Mäanderkarren bilden. Manchmal kann in den Becken ein Rest von Boden festgestellt werden, ohne daß aber daraus geschlossen werden könnte, daß die Form unter Boden angelegt worden wäre. Eine zwischen Speikberg und Däumelkogel beobachtete Form ist deshalb interessant, weil sie im Boden eine Abfolge von 3 konzentrischen Lösungsterrassen zeigt, die nicht höher als 1 cm werden und anzeigen, daß sich die wassererhaltende Fläche immer mehr verkleinert hat. Die Terrassen konzentrieren sich um eine gegenüber dem natürlichen Beckenausflusse gelegene Kluft, die scheinbar langsam die Entwässerung an sich zieht. (Siehe Abb. 2.)

Die Ausbildung dieser flachen Böden scheint an die horizontale Oberfläche einer dünnen Haut stehenden Wassers gebunden zu sein, da unter Bodenbedeckung kaum eine so ebene Fläche entstehen könnte. Vielleicht spielt die verschieden starke Korrosionswirkung an der Wasseroberfläche und in der darunter liegenden Wasserschicht eine Rolle. (Alle diese Formen sind hier nur aus Höhen über 1850 m bekannt.)

Viel schwerer erklärlich sind **Dreiecksvorsprünge**, die im selben Gebiete beobachtet wurden. Aus einer etwa 75° gegen SW geneigten Wand stehen verkehrte Nasen heraus, die in der Form rechtwinkligen Dreiecken ähneln, welche mit der Hypotenuse an die Wand angelegt worden sind und deren kurze Kathete nach oben zeigt. Die lange Kathete steht ungefähr senkrecht. Der Querschnitt ist schmal und schwertförmig, gegen die Wand zu ist eine leichte Verbreiterung zu beobachten. Die größten Formen haben etwa 30 bis 40 cm Länge. An das untere Ende der Nasen schließt sich meist eine wenige Millimeter hohe, bis zum Fuß der Wand durchlaufende Rippe an. Die Vorsprünge sind unregelmäßig über die Wand verteilt und wahrscheinlich auf Reste vorspringend erhaltener Horizontalflächen (ähnlich „Fußtritten“) zurückzuführen. (Siehe Fig. 6 a und 6 b.)

Karren.

Entweder an vorgezeichneten Linien (Klüften) oder nach den Gesetzen der Gravitation frei abfließendes Wasser kann sich metertief in die Kalkoberfläche einschneiden und so bedeutend zur Zerlegung und Abtragung der Oberfläche beitragen.

Kluftkarren sind hier am häufigsten. An Schichtflächen schaffen sie ein tiefes Karrennetz, das an sich kreuzende Kluftscharen gebunden ist. Die meist senkrecht zur Schichtfläche eingeschnittenen Karren durchhörtern oft die ganze Bank und tragen besonders an den frei austreichenden Schichtköpfen zu deren Auflösung in Blockwerk bei. Selbst wenn sich 2 Karren in der Fläche auf einige Zentimeter nahe kommen, behält die dazwischen erhaltene dünne Kalkwand meist immer noch eine glatte, der Plattenfläche entsprechende Oberfläche, die mit einem scharfen, oft durch Firstrillen skulpturierten Knick in den Einschnitt abbricht. Zurundung der Karrenoberkanten ist kaum zu beobachten. Die auf der ehemaligen Plattenfläche zwischen den Karren auffallenden Niederschlagswässer sammeln

sich in der Mitte der meist leicht konkaven Fläche und treten erst an ihrem unteren Rand in die Karren ein. Bei spitzwinkeligem Zusammentreffen zweier Karren bilden sich am dort entstehenden Grat Firstrillen aus. (Typisch in den Plattenlandschaften westlich und südlich des Hirberges von 1850—1950 m.) (Siehe Fig. 2.)

Als **Rillenkarrn** werden hier in verschieden stark geneigte Kalkflächen eingegrabene Rillen von unbegrenzter Dimension bezeichnet. Sie sind im Gegensatz zu den Kluftkarrn an keine vorgezeichneten Linien gebunden und treten nicht nur an Oberkanten auf (Unterscheidung von Firstrillen). Sie durchziehen Platten, Schichtstufen, oft aber auch durchlaufend ganze Wände in der Richtung der größten Neigung. Sie sind immer bedeutend größer als die Firstrillen, vor allem oft tiefer als breit, schließen nie so eng aneinander wie jene und haben meist zugerundete breite Trennungsrücken. Sie sind selbständig funktionierende Wasserableitungswege, während Firstrillen eine flächenhaft auftretende Skulpturform an Orten geringer Wasserführung sind. Wohl können, wenn auch selten beobachtet, an Firstrillen (meist durch Vorzeichnung von Mulden in der Kalkfläche) durch Zusammenschluß mehrerer Kleinrillen Rillenkarrn entstehen, jedoch ist dies keine genetische Bedingung für deren Bildung. Genetisch sind die Rillenkarrn, da sie an keine besonderen Gesteinseigenschaften gebunden sind, der allgemeinste Fall der Karrnbildung.

Mäanderkarrn sind genetisch gesehen an flachere Bänke (unter 20°) gebundene Rillenkarrn und erreichen, da die Vorzeichnung im Gestein fehlt, nie die Tiefe der Kluftkarrn. Je flacher die Oberfläche der Bank geneigt ist, umso windungsreicher können die Mäander sein. Windungsärmere Mäander sind meist tiefer eingeschnitten. In der Tiefenlinie sind die Windungen meist deutlicher ausgeprägt als an den Oberkanten. In eingeschalteten, bis 5 mal breiteren Becken sind manchmal Reste von Boden anzutreffen. Die Tiefe der Mäanderkarrn beträgt selten mehr als $\frac{1}{2}$ m.

Im Gebiet der Mäanderkarrn westlich unter dem Hirberg (beobachtet in der Plattenlandschaft von 1800—1900 m) ist die **Schichtfugenlösung** bedeutend an der Oberflächenumformung beteiligt. Die jeweils (höhenmäßig) höheren Kalkbänke fallen hier unter die hangende Bank bei einer Neigung von ca. 20° ein. Die Oberflächen führen vor allem Mäanderkarrn, die abfließenden Niederschlagswässer bleiben folglich an der Oberfläche der Bänke und erreichen die überlagernde Bank. Am Punkte der Einmündung eines Mäanderlaufes sind die Schichtfugen zu Röhren ausgeweitet, deren Durchmesser von der Wasserführung des Gerinnes abhängt. In diese Profile sind dann je nach Eintiefung der zubringenden Karrn bis halbmertertiefe Einschnitte von 10—20 cm Breite eingesenkt (bis zum Boden der wasserführenden Karrn). Die relativ glatte Oberfläche der unterlagernden, karrenzuführenden Bank liegt ihrerseits wieder 10 bis 20 cm tiefer als die rekonstruierbare ursprüngliche Schichtoberfläche. Daraus ist zu ersehen, daß die erste Entwässerung längere Zeit (wo vielleicht die hangende Platte auch flächenmäßig viel weiter gereicht hat) entlang der Schichtfuge, folglich auf der Schichtfläche vor sich gegangen ist und erst dann ein Einschneiden und Tieferlegen in diese erfolgte. Obwohl die heutige Oberfläche der Bank scharf gegen die eingesenkten Karrn begrenzt und scheinbar wenig verändert erhalten geblieben ist, wird durch die aufgeschlossene Schichtfuge eine flächenmäßige Abtragung von Dezimetergröße bewiesen. Die unterwaschenen Schichtköpfe der

Hangendbänke werden häufig zu Karrensteinen aufgelöst und verfallen leicht der Rückwitterung³. (Siehe Fig. 1 a—1 c.)

Ein eigener Formenschatz kennzeichnet **Karren unter Bodenbedeckung**. Diese unterscheiden sich von den freiliegenden Karren durch das Fehlen aller scharfen Formen. Die Ränder zur Felsoberfläche sind zugerundet, die Einschnitte oft nach unten zu ausgeweitet. Ausgegliche Rundungen verschiedener Radien dominieren, kantigere Stellen sind selten und lassen sich meist auf Frostbruch oder Wurzelsprengung an Klüften zurückführen. Wenn auch diese Kennzeichen nicht etwa aussagen, daß die ganze Form unter Bodenbedeckung gebildet worden wäre, so liefern sie zumindest den Beweis, daß eine vielleicht schon vorhandene, freiliegend gebildete Karrenform unter Boden eine entsprechende Umformung erfuhr, daß also die heute freiliegende Fläche früher einmal eine Vegetationsdecke trug. Häufig finden sich Übergänge von vegetationstragenden Flächen zu schon längere Zeit freiliegenden, ehemals auch überdeckt gewesenen. Am Rande der geschlossenen Bodendecke gliedert sich diese dann auf und beschränkt sich nur mehr auf die tiefen Rinnen, die dann meist deutlich beobachtbar ausgebaucht wurden, während die zugerundeten Oberkanten frei liegen. Schließlich verschwindet der letzte Bodenrest, und an den die längste Zeit freiliegenden Oberkanten können schon Firstrillen und Horizontalbodenformen („Fußtritte“) als typische Freiluftformen einsetzen, während die noch runden Karrenschnitte erst später eine Umgestaltung (meist durch sekundäre Gravitationsgerinne von wenigen Zentimetern Tiefe und Breite) erfahren. Diese Art der Abfolge, die in mannigfaltigen Variationen fast überall im Untersuchungsgebiet zu beobachten ist, liefert einen eindeutigen Beweis für ein rezentes Zurückweichen von Boden und Vegetation.

Hohlformen.

Im Gegensatz zu den Skulpturformen und Karren verdanken sie dem in die Tiefe versinkenden Wasser ihre Entstehung. An ihrer Gestaltung können im vegetationslosen Gebiet Karren, in der Waldregion Boden und Vegetation entscheidend beteiligt sein.

Die allgemeinste Form sind die **Dolinen**, die in verschiedenen Ausbildungen hier in Höhen bis gegen 1900 m vorkommen. Ihre Hauptverbreitung scheint an die Gebiete mit Bodenbedeckung gebunden zu sein. Die typischsten Formen (Höhen von 1700 m) von annähernd kreisförmigem Umfang (Durchmesser bis 30 m) haben meist Schuttböschungen mit ca. 45° Neigung, die häufig in ihrem Grund frische Nachsackungen zeigen. Die Böschungen und die Sohle sind vegetationsfrei (schneelagenbedingt), während die Oberkanten von Latschen bestanden sind. Im allgemeinen sind sie an Störungszonen oder sich kreuzende Klüfte gebunden, wo sie oft reihenförmig auftreten können. Durch besondere im Gestein vorgezeichnete Ursachen (Klüfte etc.) können trotz des grundsätzlich gleichen Bildungsmechanismus kleine, äußerlich abweichende Formen wie „Steinkisten“ entstehen. Je größer aber der Durchmesser, und damit auch die Tiefe der Hohlform ist, umso größer ist auch die Wahrscheinlichkeit der Ausbildung eines annähernd kreisförmigen Umfanges.

In den vegetationslosen Plattenlandschaften über 1800 m sind an den Klüften häufig **Schächte** eingesenkt, die meist auffallend scharf die glatten Schichtflächen

³ G. Wagner (1950) beschreibt aus dem Gottesackergebiet „Schichtfugenkarren“, welcher Begriff wegen der hier größeren Dimensionierung der Schichtfugenausweitungen und deren isolierten Auftreten (hier weitaus dickere Bänke) nicht übernommen wurde.

mit senkrechten Wänden durchstoßen. Das hauptsächlich Verbreitungsgebiet liegt in der Plattenlandschaft südlich und südwestlich des Hirberges (Schächte mit durchschnittlich 5—10 m Durchmesser, an Klüften meist mit länglichem Profil), während die Schächte im Gebiete zwischen Speikberg und Däumelkogel oft von weitaus größeren Dimensionen sind und zweifellos auf ältere Anlagen zurückgehen (Durchmesser bis zu 30 m, beobachtete Tiefen bis 40 m)⁴. In der Regel sind alle Schächte in einer Tiefe, die meist vom Durchmesser abhängt, durch Schneepfropfen oder Schuttkegel verlegt, sodaß die wahre Tiefe nicht erkennbar ist. In der Höhe der dauernden Schneepfropfen kann oft eine Ausweitung des Schachtquerschnittes beobachtet werden.

In den verschiedensten, meist höhenlagenbedingten Variationen treten im gesamten Gebiet sowohl unter als auch ohne Vegetation Karstgassen auf. In Höhen um 1750 m können sie (unter Vegetation) in flacheren Hängen einen ausgeprägten Gitterkarst schaffen. Oft sind sie dort an Klüfte gebunden, und bilden dann demgemäß auch parallele Scharen. Ihre Oberkanten sind im allgemeinen von Latschen bestanden, während in der Einmündung mehr oder weniger grasbedeckter Schutt vorliegt. Bei Breiten bis zu 15 m (Tiefen bis zu 3 m) können sie verschieden stark geböschte Hänge haben, in denen meist die zurückwitternden Schichtbänke ausstreichen. Die Tiefenlinie ist häufig durch jung eingesenkten Dolinen besetzt. (Siehe Fig. 8.)

Einen ganz anderen Charakter haben die nie so regelmäßig angeordneten Groß-Gassen um und über 1900 m Höhe⁵, welche Breiten bis über 50 m und mehr (Tiefen bis 20 m) erreichen können. Hier herrscht vor allem ein Kastenprofil vor (fast senkrechte Felswände an den Seiten, flacherer Schuttboden). An den Oberkanten von spärlichen Latschen bestanden, fehlt in der Tiefe überhaupt jede Vegetation. Lange Schneelagen begünstigen die Ausweitung, die häufige Übersteilung besonders der westlichen Wände, wie auch die Schuttlösung im Boden. Durch gleichzeitige Eintiefung und Wandrückwitterung bleibt das Kastenprofil annähernd erhalten. In den Schuttböden sind fast immer junge Trichter zu beobachten. (Siehe Fig. 7.)

Als eindeutig fossil sind zweifellos alle **Großformen** (wie die Hirberggrube, 1676 m) anzusehen. In jener ist durch (wahrscheinlich interglaziale) Breccien, die über einem alten Karrenfeld liegen, selbst aber auch schon verkarrt sind, der Beweis seiner unveränderten Erhaltung erbracht. Junge Trichter im bewachsenen Schuttboden der Mulde weisen hier auf eine rezente Neubelebung der unterirdischen Entwässerung hin, die aber nur punktförmig angreift und zu keiner Veränderung der Großform führen kann.

Zwar nicht als eigene Karstform anzusprechen, aber in diesem Gebiet in Höhen von 1800 bis 1950 m in einer typischen Form große Ausdehnung erreichend (und damit die Verbreitung bestimmter Karstformen bedingend) ist die **Plattenlandschaft**. Flach gegen Norden unter die jeweils hangenden Platten einfallende Kalkbänke geben zu einer auffälligen Anordnung der Vegetationsinseln Anlaß. Diese halten sich nicht etwa unter den Abbrüchen der höheren Bänke (lange Schneelagen und abfließendes Niederschlagswasser der ganzen Platte!), sondern an deren Oberkanten, diese als schmale Latschenbänder markierend, an welche sich in Richtung der Plattenneigung meist noch ein kurzer Rasenstreifen an-

⁴ Beobachtungen von W. Krieg und O. Schauburger (1954).

⁵ In diesen Plateaukantenteilen führte die stärkere glaziale Überprägung zur Ausbildung eines stärkeren Kleinreliefs.

schließt. Die übrigen Flächen sind vollständig kahl. Großflächig wird in der gleichen Höhenlage NO des Speikberges im Speikberg-Plattert eine völlig kahle Plattenlandschaft leitend. (Siehe Fig. 9.)

Bei großflächiger Betrachtung können wir im Untersuchungsgebiet drei verschiedene **Oberflächentypen** ausscheiden. Im Gebiet östlich des Almberges (P. 1790) überwiegt unter Gras- und Latschenbedeckung ein je nach Lage verschieden stark ausgeprägter Gitterkarst bis gegen 1850 m Höhe. (In derselben Höhe liegen am Westhang des Almberges zahlreiche Dolinen). Frische Karren und Skulpturformen sind selten. Zwischen Almbergrücken und Hirberg tritt von 1800 bis 1950 m eine kahle Schichtplattenlandschaft herrschend hervor. Aktive Karren, mannigfache Skulpturformen und zahlreiche Schächte sind hier die leitenden Formen. Zwischen Speikberg und Däumelkogel in Höhen um 1950 m erfolgt der Übergang zum Formenschatz der Plateaulandschaft. Alte, schon glazial überprägte Großformen (Großgassen, Riesenschächte) gliedern bei äußerster Vegetationsarmut (spärliche Latschen) die Oberfläche in zahlreiche isolierte, flache Kuppen. Schichtflächen als Gestaltungselement treten dort zurück. Sämtliche Karren- und Skulpturformen der Plattenlandschaft sind hier, von Vegetation wenig beeinflusst, noch zu finden.

Beobachtungen an den Böden.

Im Kalkgebirge sind die biologisch aktiven Humuskarbonatböden (Rendsinen) und die trägen, schweren, sauren Tonböden (Terra fusca) die entgegengesetzten Glieder einer mit allen Zwischenstufen auftretenden Reihe von Bodenbildungen. Während die ersteren eine überaus große Regenerationsfähigkeit nach kurzfristigen Störungen zeigen, sind die Tonböden, wenn sie einmal an einer Stelle stark angerissen werden, oft von der Gefahr der vollständigen Zerstörung bedroht. Die Rendsinen sind vor allem an Hanglagen, wie überhaupt an ausgesetztere und (klimatisch) ungünstigere Standorte gebunden, während sich die Terra fusca vor allem in alten, großen, geschützt gelegenen Mulden findet, wo sie meist die Grundlage für die Almwirtschaft bildet. Hier wurden vor allem Beobachtungen aus flachen Böden gesammelt, die weder durch Schutteinstreuung, noch durch Lawinen gefährdet waren, sodaß beobachtete Veränderungen nur auf Einwirkungen des Klimas, der Nutzung oder eines natürlichen Entwicklungsprozesses von Boden und Vegetation zurückzuführen sind.

Oberflächliche Bodenabtragung und somit Verminderung der Bodenmächtigkeit ist im ganzen Gebiet zwischen Schönberg- und Lahnfriedalm festzustellen, wo sie zur Freilegung des Gesteinsuntergrundes in sonst geschlossenen Bodenflächen führen kann. Der Prozeß beginnt mit dem Durchstoßen einiger Steinblöcke, die immer weiter aus dem Boden herausragen, bis dieser schließlich auf einige Klüfte im Kalk zurückgedrängt worden ist. Durch diesen Abtrag werden oft alte, vom Boden überprägte Oberflächenformen, vor allem Karrenfelder, freigelegt.

Ein solches, in Freilegung begriffenes Karrenfeld liegt am Südrand der Obertrauner Lahnfriedalm (P. 1345) unmittelbar hinter den Hütten. Wenn der gesamte Almboden mit nur kleinen geschlossenen Bodenresten (geringmächtigen Tonböden und verbrauchten Rendsinen) in den Mulden zwischen zerkarnten Kalkhöckern schon den Eindruck eines Bodenrückganges erweckt, dann wird dies südlich der Hütten besonders deutlich. Ein Karrenfeld mit gerundeten Kluffkarren, mit flach aufgewölbter Gesamtoberfläche (Rest eines Schliffbuckels), ist an den

Rändern überall von Boden vollkommen bedeckt, während das flach aufgewölbte Zentrum bis auf die Karrentiefen fast völlig bodenfrei ist. Die knapp über der Bodenoberfläche liegenden Karrenpartien zeigen noch Anzeichen einer starken Anätzung, wie sie unter Bodenbedeckung entsteht. Die Zurundung der Karrenformen zeigt aber, daß das gesamte Feld einmal unter Bodenbedeckung gelegen sein muß. (Siehe Abb. 3 und 4, sowie Fig. 10.)

Unweit von dieser Lokalität am Weg zum Altarstein liegt am Nordrand der Altarsteinmulde (westlich des Weges) ein Kluftkarrenfeld, dessen Oberfläche deutlich die Form eines Rundbuckels erkennen läßt. Auch hier ist die Kulmination bereits bodenfrei, während die tieferen Teile unter Boden liegen (1355 m). Ein weiteres ausgedehntes, in Freilegung begriffenes Karrenfeld liegt nördlich des Hirbergzuges am Steig von der Hirberggrube zur Lahnfriedalm (1730 m).

In allen drei Fällen sind die beobachteten Erscheinungen dieselben. Es liegen am Ort der Bodenabtragung nur mehr dünne Rendsinen vor, die selten wenig verbraunt sind.

Ein den hier beschriebenen Erscheinungen ähnlicher Fall von Bodenrückgang wurde in einer Doline⁶ nördlich unter P. 1790 (am Weg zum P. 1932) beobachtet. Die Doline umfaßt 2 Schichtbänke von 1—2 m Mächtigkeit. Die höhere Bank (I) bildet eine Stufe, die sich scharf von der Oberfläche der tieferen Bank (II), die den Boden bildet, abhebt. Bank I führt ausgeprägte Kluftkarren, die in ihrer Zurundung zwar noch ehemalige Bodenbedeckung erkennen lassen, aber mit Ausbildung von Firstrillen bereits längere Zeit wieder unter direktem Niederschlags-einfluß stehen. Feinätzungsspuren sind vollkommen beseitigt, der Kalk hat eine einheitliche graue Oberfläche. In den bis metertiefen Karren können Reste von Boden liegen, die eine spärliche (meist Farn-) Vegetation tragen. Nur an einigen Stellen ist die Oberfläche von Rhododendron-Sträuchern bedeckt. Die tiefere Bank (II) dagegen zeigt ein völlig anderes Bild. Die ganze Fläche ist in isolierte, stark zugerundete Kalkstücke mit blendend weißer, stark verätzter Oberfläche aufgelöst. Reste alter Kluftkarren sind kaum noch zu erkennen. In dem Kalkschutt, der durch die Muldenlage (Schnee, Frostbruch) dauernd zerkleinert wird, ist spärlicher Humusboden eingelagert, in dem Farne und Rasen wurzeln. Die auf II liegenden, von I an Karren abgespaltenen Kalkblöcke sind von dem Material der Bank II durch ihre Form (nicht so intensive Zurundung) und Farbe (grau, keine Feinätzungsspuren mehr) leicht zu unterscheiden. Bank II muß daher vor nicht allzu langer Zeit noch unter Bodenbedeckung gewesen sein. Ihre Kalkoberfläche zeigt noch keine Anzeichen von junger Umformung durch frei angreifendes Niederschlagswasser. Auch hier ist somit ein rezenter Bodenschwund eindeutig zu erkennen.

Auf den Bodenrückgang weisen neben den erwähnten, in Abschwemmung begriffenen Bodenresten in den Beckenformen und den Ausweitungen der Mäanderkarren vor allem die heute flächenhaft freiliegenden, doch vor Jahren und Jahrzehnten noch unter Boden und Vegetation charakteristisch überprägten Karrenformen hin.

Die Tonböden der Muldentiefen (Terra fusca) zeigen andere Erscheinungen der Zerstörung. Da an der Oberfläche nach den Seiten (Muldenlage!) meist keine Abspülung erfolgen kann, schwere Tonböden aber fast wasserundurchlässig sind, setzt die Zerstörung nie großflächig ein. Sie beginnt vielmehr mit punktförmigen Durchrissen des Tonbodens (Erdfälle), die schlagartig die Ent-

⁶ Durchmesser rund 30 m.

wässerung einer Mulde umgestalten können, da sie bei Niederschlägen als Sauglöcher fungieren. (Ihre Entstehung ist ja schon an die Ausbildung von Hohlräumen im Kalk und deren Anschluß an das unterirdische Entwässerungsnetz gebunden, weshalb sie sofort größere Niederschlagsmengen abführen können.) Vorbereitet werden diese Erdfälle durch eine dauernde Auslaugung am Rande der Tonüberdeckung zum Kalk, die in den tiefsten Teilen zur Zerstörung des Tonbodens von unten her führt, bis die darüber ausgespannte Oberflächenschicht plötzlich nachbricht.

Charakteristische Beispiele dafür liegen in der Altarsteinmulde (1350 m) vor, wo sich an der tiefsten Stelle ein junger Erdfall von ca. 1 m Tiefe bei 2 m Durchmesser gebildet hat, der am Rande junge Abrisse (Nachrutschungen) zeigt. (In der Tiefe wurzeln Farne.) Der gesamte Muldenboden ist von einer kargen Rasenvegetation bedeckt und zeigt weitere zahlreiche Eindellungen als Anzeichen beginnender Senkungen, die ebenfalls zu Erdfällen führen können.

Betrachtet man die heutigen Veränderungen der Böden im Raum zwischen Schönberg- und Lahnfriedalm, für welche hier einige kennzeichnende Beispiele angeführt wurden, die sich nicht nur im Dachsteingebiet, sondern auch an den anderen Kalkstöcken der Nordalpen in mannigfaltigen Variationen wiederholen, dann ergibt sich daraus der Schluß, daß sämtliche Böden von einer andauernden Reduktion betroffen sind, wobei die auffälligsten Erscheinungen wohl von den Böden (meist Tonböden) der Weidegebiete bekannt sind. Diese wiesen in den letzten Jahrzehnten häufig so große Rückgänge an Boden und Vegetation auf, daß große Flächen von ihnen heute nicht mehr einer Nutzung zugeführt werden können.

Rezente Wiederbelebung der Verkarstung und die Zerstörung von Bodenflächen.

Sowohl die Veränderungen an Karstformen, wie auch die Veränderungen an den Bodenflächen weisen darauf hin, daß in der jüngsten Zeit gewisse Wandlungen der Umweltinflüsse eine Störung des bis dahin herrschenden Gleichgewichtes bedingen, welche schließlich zu einer Umwandlung oder Zerstörung der von jenem Gleichgewicht bestimmten Formen führt.

Das augenfälligste Beispiel geben die Böden, die einerseits eine Mächtigkeiten- und dadurch bedingte Flächenreduktion durch Abtragung erfahren, andererseits durch Erdfallbildung und Nachsacken in die Tiefe in ihrem Wert vermindert oder ganz zerstört werden. Vor allem sind die Vegetations- und Bodengrenzen und deren (gegenüber den kahlen Flächen) negative Verschiebung ein guter Indikator für solche Veränderungen.

Aber auch verschiedene Karstformen (vor allem ausgekleidete Hohlformen) geben wichtige Anhaltspunkte für die Art der Veränderungen. So sind in Höhenlagen von 1700 bis 1800 m Dolinen häufig mit Schutt ausgekleidet, wodurch sie eine regelmäßige Gestalt erhalten. Dieser Bodenschutt erfährt (wie auch in den großen Hohlformen um 1900 m) einen bedeutenden Abtransport in die Tiefe, was an jungen Trichtern und deren Nachrutschungen (stark konvexes Schutthangprofil) zu erkennen ist. In manchen Dolinen kann man jung eingestürzte Blöcke mit alten Karrengenerationen von der obersten Bank der Oberkante finden, wodurch die Eintiefung als jünger als die (zweifelloso postglazialen) Karren festgelegt ist. Ebenso ist eine starke Vertiefungstendenz in den kleinen Karstgassen östlich unter P. 1790 festzustellen, deren Schuttansammlungen in der Tiefenlinie durch junge Trichter abgebaut werden. Hand in Hand damit geht das Rückwit-

tern der randlichen Schichtköpfe, die in die seichten Gassen nachstürzen. Ganz eindeutig zeigen frische Trichter im alten Schuttboden der Hirberggrube die junge Neubelebung der Verkarstung an. Allgemein verbreitet sind (besonders im Bereich der Plattenlandschaft) freiliegende Karrenformen, die zweifellos, wahrscheinlich noch vor kurzer Zeit, unter Vegetation gelegen haben.

Wohl sind die Schäden in den Weidegebieten und deren Umgebung am auffälligsten, was hauptsächlich darin begründet liegt, daß diese genauer beobachtet werden und natürliche Schädigungen dort durch die menschliche Nutzung noch verstärkt werden. Aber auch in anderen Flächen, die außerhalb der heutigen Nutzungsgebiete liegen (was nicht ausschließt, daß sie zum Teil früher einmal beweidet wurden), treten Bodenschwund und Verstärkung der Karstformenaktivität auf. Dies zeigt, daß es nicht allein menschliche Ursachen sind, die zur allgemeinen Bodenflächenverringerung führen, sondern daß vor allem klimatische Veränderungen dabei eine entscheidende Rolle spielen. Zweifellos vermindert aber jede Nutzung die Widerstandskraft des Bodens, der besonders in der Almregion zahlreichen Gefahren ausgesetzt ist.

Für den Praktiker ist es entscheidend, mit welchen Mitteln er aus einem Kapital (als welches auch eine Bodenfläche zu betrachten ist) den größten Nutzungswert ziehen kann, ohne dieses zu zerstören. Wenn nun, wie es in diesem Fall wahrscheinlich erscheint, äußere (klimatische) Einflüsse unabhängig von den menschlichen Eingriffen Boden und Vegetation ungünstig beeinflussen, wird man sich entschließen müssen, in den gefährdeten Gebieten die Nutzung soweit abzuändern oder einzuschränken, daß der Boden auch kommenden Generationen noch erhalten bleibt und nicht durch eine unverantwortliche Überbeanspruchung vorzeitig vernichtet wird.

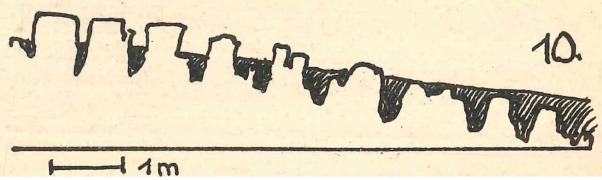
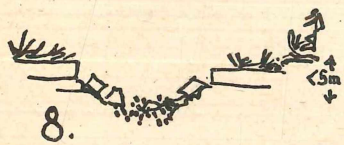
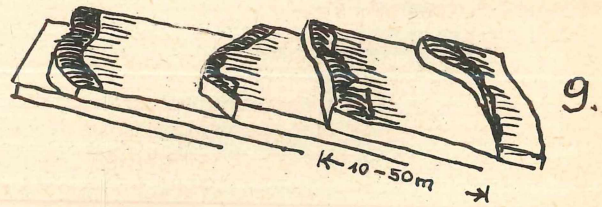
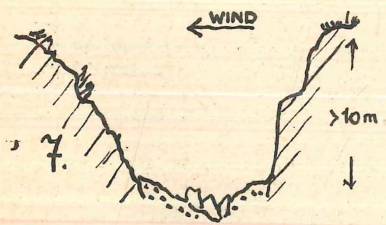
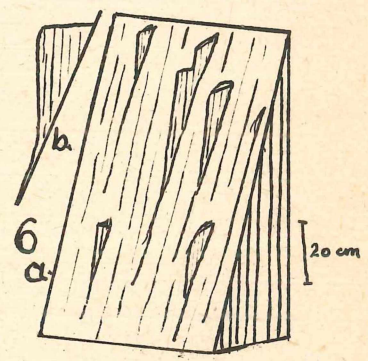
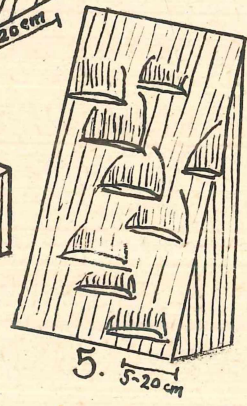
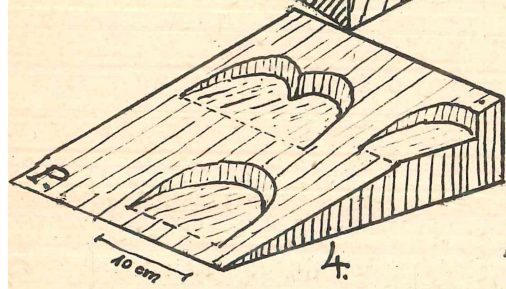
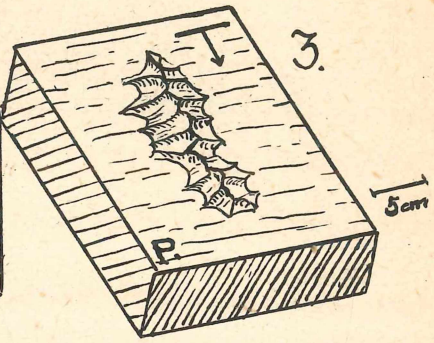
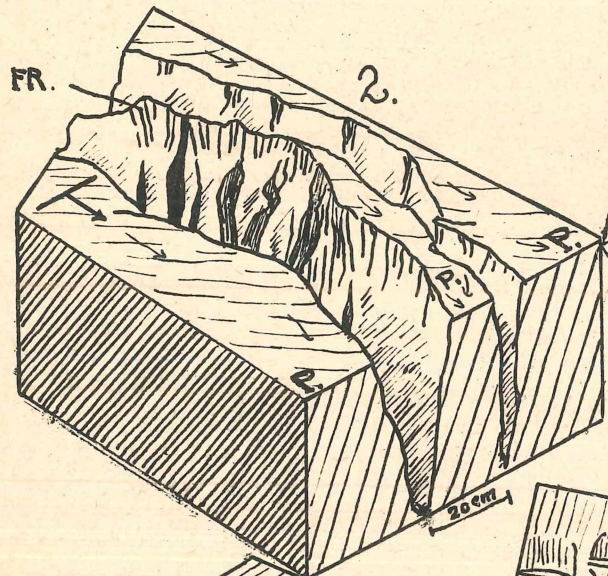
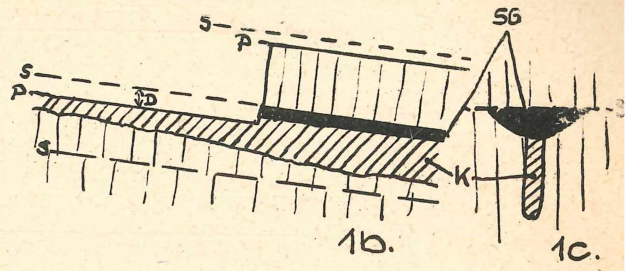
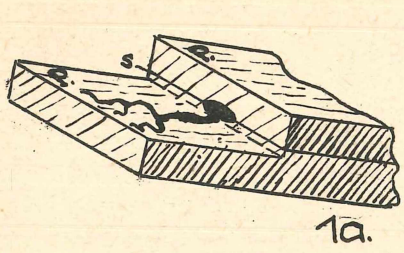
Schrifttum:

- Bericht über die im August 1953 durchgeführte Begleichung des Gebietes zwischen Schönberg- und Lahnfriedalm bei Obertraun (Ob.-Öst.) von F. Bauer, W. Krieg, O. Schauberg und H. Trimmel. (Unveröff. Bericht an das BM. f. Land- und Forstwirtschaft.)
 Lehmann, O., Das Tote Gebirge als Hochkarst. Mitt. Geogr. Ges. Wien, 1929.
 Rathjens, C., jun., Der Hochkarst im System der klimatischen Morphologie. Erdkunde, 1951.
 Wagner, G., Rund um Hochifen und Gottesackergebiet. Hohenlohesche Buchhandlg., Öhringen, 1950.

Erklärung zu den Figuren:

- Fig. 1: Mäanderkarren in der Plattenlandschaft. Das ursprüngliche Gerinne verlief auf der Schichtfläche (S), die flächenhaft bis zur heutigen Plattenoberfläche (P) erniedrigt worden ist (D = Betrag der flächenhaften Erniedrigung der Bank). Mit dem Einschneiden der Karren in die Platte wird auch in das ursprünglich vorhandene Schichtfugengerinne (SG) das Karrengerinne (K) eingeschnitten. (a: gesamt; b: längs; c: quer; zum Text auf S. 56.)
- Fig. 2: Kluffkarren, bereits lange Zeit freiliegend. Die Karreneinschnitte sind scharf gegen die Plattenfläche (P), welche meist schwach konkav (!) gestaltet ist und ihre eigene Entwässerung hat, abgesetzt, wobei sich an den Kanten Firstrillen entwickeln. (W Hirberg, ca. 1880 m.)
- Fig. 3: Firstrillengrat, aus der glatten Plattenfläche herausmodelliert.
- Fig. 4: „Fußtritte“ (horizontale Laugungsflächen) in gering geneigten Plattenflächen.
- Fig. 5: Wie Fig. 4, doch bei stärkerer Neigung.
- Fig. 6: Dreiecksvorsprünge an steiler Wand. Ziemlich regelmäßig ausgebildete, verkehrte Nasen sind, ohne eine Abhängigkeit von Gesteinsvorzeichnungen erkennen zu lassen, über die Fläche verteilt.
- Fig. 7: Großgassen im Bereiche um 1900—2000 m, an der Westseite durch lange Schneelage versteilt. Im Boden Frostschutt mit zentralen Trichtern. (Querschnitt.)
- Fig. 8: Gassen im Gebiet um 1750 m, nur einige Bänke durchhörternd, durch Boden und Vegetation ausgeglichen. (Querschnitt.)
- Fig. 9: Schema der Plattenlandschaft. An die Oberkanten sind Latschen gebunden, an diese anschließend ein schmaler Rasenstreifen. Der Rest ist kahl.
- Fig. 10: Schema eines in Freiliegung begriffenen Karrenfaldes. Der Boden, der ehemals die ganze Fläche überzogen hat, wird gegen den Rand zu ausgeschwemmt.

F. Bauer: VERKARSTUNG UND BODENSCHWUND IM DACHSTEINGEBIET.



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: 1953

Band/Volume: [8_1_1953](#)

Autor(en)/Author(s): Bauer Fridtjof

Artikel/Article: [Verkarstung und Bodenschwund im Dachsteingebiet 53-62](#)