

Die Stellung der Dachsteinhöhlen in der Morpho- tektonik ihrer Umgebung

Von Erwin Wilthum

Für die Entstehung der Dachsteinhöhlen bestehen mehrere Erklärungsversuche (H. Bock, 1913; G. Lahner, 1948; E. Arnberger, 1951). Alle wurden auf Grund von speläogenetischen Arbeiten im Höhlenpark entwickelt. Im Folgenden soll nun untersucht werden, wie sich die Höhlen, die der Verfasser durch mehrere Befahrungen kennt, in den morphotektonischen Bauplan der engeren und weiteren Umgebung einfügen. Dabei müssen alle morphotektonischen Elemente berücksichtigt werden: Überschiebungslinien, Gesteinsfaltung, Störungen, älteres und jüngeres Relief und Obertag- und Untertagverkarstung.

Das untersuchte Gebiet um die Mammut- und Eishöhle umfaßt über vierzig Quadratkilometer und erstreckt sich zwischen Speikberg-Zwölferkogel und zwischen Traunfluß-Plateau „Am Stein“ (Abb. 1).

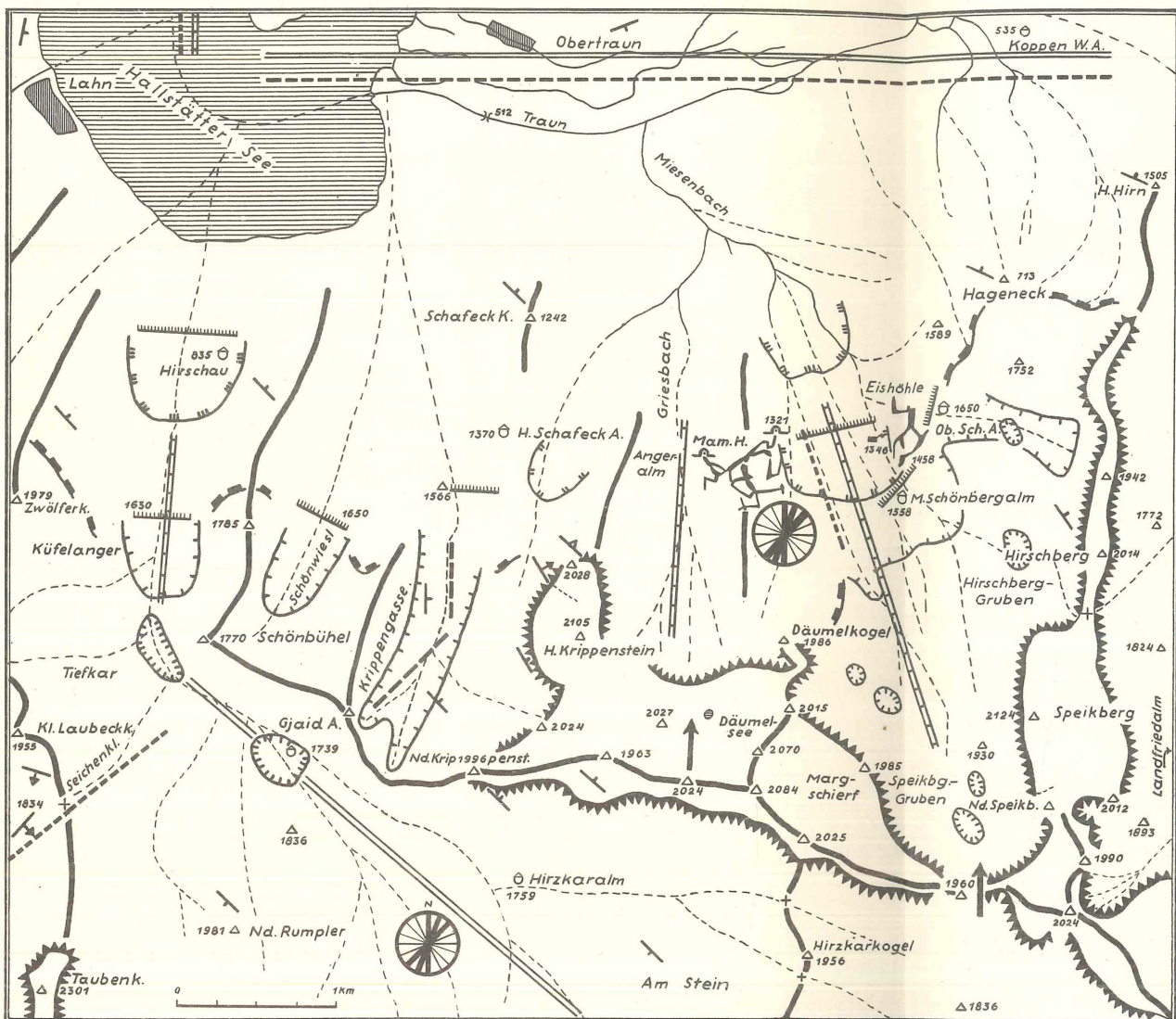
I. Tektonische Achsenpläne.

Die Höhlenumgebung liegt zur Gänze im Dachsteinkalk der 2000 Meter mächtigen Dachsteindecke im Sinne L. Kober's (1938). Die Stirn der juvavischen Dachsteindecke zieht im großen ganzen vom Grimming über den Sarstein zum Hainzen (L. Kober, 1938; W. Medwentsch, 1949). Diese Überschiebungslinie hat NW—SO-Richtung wie auch jene der Tiroliden im Abschnitt Kremsmauer—Sengsengebirge. Es handelt sich um vorgosauische Überschiebungslinien (L. Kober, 1938). Die nachgosauische Zwieselalmüberschiebung (E. Spengler, 1914) im Südwesten des Gosaubeckens und entlang der Gosauseenfurche streicht ebenfalls NW—SO.

Die Schichtbänke des Dachsteinkalkes streichen im Untersuchungsgebiet fast ausnahmslos NW—SO, parallel zu den Überschiebungslinien. Zwischen dem Obertrauner Talstück (Koppenwinkelalm—Hallstätter See) und dem Plateau „Am Stein“ beobachtet man meist mittelsteiles und flaches NO-Fallen (Abb. 1). Die nordöstliche Fallrichtung beherrscht auch noch den Steilabfall von der Wasserscheide Niederer Krippenstein—Margschierf zum Plateau „Am Stein“. Auf letzterem hingegen dominiert schon mittelsteiles SW-Fallen. Gegen den Hirzkarkogel hin biegen sich die Schichten aber steil auf. F. Machatschek (1922) sah wegen des gegensätzlichen Fallens eine Antiklinale. Das steile Aufbiegen der Kalkbänke beim Hirzkarkogel deutet auf eine der vielen Störungslinien hin, die diesen Sattel durchziehen. Es handelt sich demnach um eine durch viele Dislokationen gestörte Antiklinale. O. Ganss (1939) erklärt das gegensätzliche Fallen mit Unrecht als einen Bruch, der sogar jünger als die älteste Plateaufläche sein soll.

Wir haben es also bei der Gesteinsfaltung mit einem einfachen Längsfaltenbau, parallel zu den Überschiebungslinien, zu tun; ein Querfaltenbau ist nicht entwickelt.

Wesentlich komplizierter liegen die Verhältnisse bei den Störungen (Verwerfungen, Zertrümmerungszonen, Klüfte). Ein überaus dichtes Störungsnetz hat die Dachsteindecke mosaikartig zerstückelt.



MORPHOTEKTONISCHE KARTE DER UMGEBUNG DER DACHSTEINHÖHLEN

VON ERWIN WILTHUM

- | | | | | | |
|------|--|------|--|---|--|
| △ | Wasserscheide | III | Talsystem III | ⊗ | Störungsdiagramm |
| + | Sattelpunkt | IIII | Talstufe (Ende d. Talböden) | — | Relief längsmulde |
| Y | Jungtertiäre Entwässerung | IIII | Karstwanne | — | Relief quersmulde |
| ☀ | Ältere Plateaulandschaft (P ₁) | IIII | Höhlen (nach R. Oedl u. R. Saar) | — | Muldennachsen der jungtertiären Reliefaltung |
| IIII | Untere Grenze d. jüngeren Plateaulandschaft (P ₂) | → | Pleistozäner Eisabfluß | — | Fallen 1—29° |
| IIII | Oberkante d. Hochtalsystems (=untere Grenze von P ₂) | □ | Vorherrschend Dachsteinkalk der Dachsteindecke | — | Fallen 30—59° |
| IIII | Talsystem II | --- | Störungen (teilw. nach O. Ganss) | — | Fallen 60—89° |

Wie in der ganzen westlichen Dachsteindecke lassen sich in der Höhlenumgebung zwei orthogonale Störungssysteme feststellen. Bei dem einen streichen die Längsstörungen um NW—SO (parallel zu den Überschiebungslinien, parallel zum Streichen) und die Querstörungen um NO—SW; bei dem anderen streichen die Längsstörungen um W—O und die Querstörungen um N—S. In der zentralen und westlichen Dachsteingruppe steht das erstere System beherrschend im Vordergrund (E. Wilthum, 1954), in der Höhlenumgebung dagegen bilden die Querstörungen beider Systeme (N, NNO, NO) die Hauptachsenpläne. Die Häufigkeit der einzelnen Störungsrichtungen ist im Diagramm bei der Hirzkaralm dargestellt (Abb. 1). Die häufigen Störungen um N—S erweisen sich als eine Besonderheit in diesem Teil der Dachsteindecke.

Die Entstehung des Störungssystems NW—NO steht in erster Linie mit den vorgosauischen und den in gleicher Richtung erfolgten nachgosauischen Deckenschüben in engstem kausalem Zusammenhang (E. Wilthum, 1954). Das N—S- und W—O-System scheint in einer jüngeren Phase der nachgosauischen Gebirgsbildung entstanden zu sein; es dürfte sich hierbei um Druckkräfte im Sinne des Ost—West-Schubes O. Ampferers handeln. Die sich kreuzenden Störungen beider Systeme bilden meist infolge der inneren Reibung keinen genauen rechten Winkel. Längs- und Querstörungen sind jeweils durch Druck- und Dehnungskräfte gleichzeitig entstanden.

Der Großteil der Störungen war vor der Entstehung des heutigen Reliefs vorhanden; man kann sie daher als prämorphogene Dislokationen bezeichnen. Das älteste Relief der Höhlenumgebung zieht — bis auf Ausnahmefälle — über die Dislokationen ungestört hinweg. Die Sprunghöhen der Störungen sind meist gering.

Die Achsenpläne beider Störungssysteme treten uns auch bei den Kleinklüften, deren $\frac{1}{10}$ bis 2 Millimeter breite Fugen mit feinem, roten Kalksand oder mit Kalzit verheilt sind, entgegen.

Das sehr dichte Störungsnetz der Höhlenumgebung spielte bei der Entstehung des Reliefs und auch bei der Verkarstung der Dachsteindecke eine entscheidende Rolle.

II. Der Grundplan des Reliefs.

Hat man von Obertraun aus, gegen Süden zu, einen 1200 Meter hohen Steilabfall überwunden, so steht man in etwa 1700 Meter Höhe auf einem „Plateau“ mit freier Gipfelsicht (Abb. 1). Es ist die untere, Jüngere Plateaulandschaft (P_2), der die Plateauteile zwischen Zwölferkogel und Krippenstein (Schönbühelplateau), um die Hirzkaralm (zum Plateau „Am Stein“ zählend) und südlich und östlich der Dachsteinhöhlen angehören. P_2 tritt uns als wasserlose, verkarstete, latschenbedeckte und flachgewellte Kuppen- und Muldenlandschaft entgegen. Sie war — wie Grundmoränen immer wieder zeigen — von Eis überflossen. Über die Formung der Hangprofile läßt sich daher nichts Sicheres aussagen.

Nach Überwindung eines 100 bis 200 Meter hohen Steilhanges erreicht man abermals ein Plateau: die Ältere Plateaulandschaft (P_1). Sie stellt den Schlüssel zum Grundplan des heutigen Reliefs dar. P_1 blieb in der Höhlenumgebung nur in schmalen Resten auf ehemaligen Wasserscheiden — H. Krippenstein, Speikberg, Hirschberg, Däumelkogel — unversehrt erhalten;

diese Teile waren nicht vom Eis überflossen, weshalb eine dünne, grasbewachsene Bodenschichte die Schichtköpfe des Dachsteinkalkes bedeckt.

Weniger gut erhalten, da vom Eis überflossen, sehen wir diese Landschaft südlich der genannten Erhebungen an der jungtertiären Wasserscheide zwischen Traun und Plateau „Am Stein“ (Nd. Krippenstein—Margschier—Höhenpunkt 2024) in einer durchschnittlichen Höhe von 2000 bis 2100 Metern. Durch die Eisüberfahrung entstand eine kahle Karstlandschaft, deren Öde von grünen Latscheninseln und Polsterpflanzen unterbrochen wird. Nur mit Mühe läßt sich die gegen Süden gedrängte Wasserscheide feststellen (Abb. 2, Profil I, III, IV).

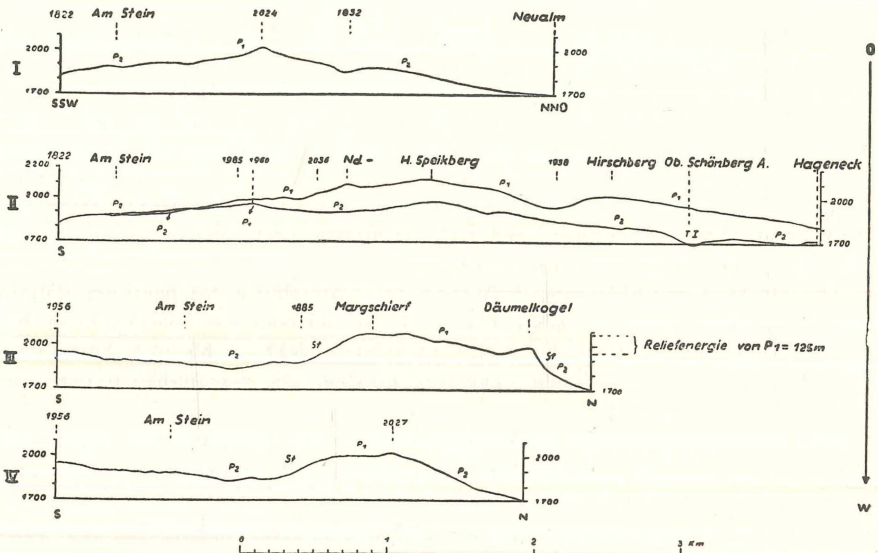


Abb. 2: Profile durch die Plateaulandschaft südlich der Dachsteinhöhlen. P_1 = Ältere Plateaulandschaft, St = Steilhang, P_2 = Jüngere Plateaulandschaft, TI = Hochtalsystem.

Entw.: E. Wilthum

Über P_1 läßt sich aussagen, daß sie sehr flach war und eine geringe Reliefenergie hatte. Wir betrachten sie als eine Rumpffläche. Diese blieb in der zentralen Dachsteingruppe in größeren Resten erhalten. Es handelt sich höchstwahrscheinlich um einen wenig veränderten Endrumpf, der durch die Abtragung der mittelmiozänen Alpen des dritten Hauptzyklus von A. Winkler-Hermaden entstand; altersmäßig muß die Rumpffläche ins Altpliozän gestellt werden (E. Wilthum, 1954; A. Winkler-Hermaden, 1951).

Gewaltige Kräfte des Erdinneren haben dann die Rumpffläche (P_1) — wahrscheinlich durch die starken intrapannonen Bewegungen — verbogen. Da dabei ein bestimmtes Relief verbogen wurde, bezeichne ich diesen Vorgang nicht als Großfaltung oder Undation, sondern im Gegensatz zur Gesteinsfaltung als Relieffaltung.

Infolge dieser Relieffaltung wurde die zentrale Dachsteingruppe, das Karstgebirge, als mächtiger, asymmetrischer Schild emporgewölbt (E. Wilthum, 1954). Am Nordostfuß des Schildes liegt eine — im großen gesehen — weite,

flachgespannte Mulde, die NW-streichende Reliefsynklinale des Plateaus „Am Stein“, parallel zu den Überschiebungslinien, parallel zum Gesteinstreichen und parallel zu den Längsstörungen. Daran schließt sich die WNW-gerichtete Reliefantiklinale Krippenstein—Speikberg, die schließlich in die Reliefsynklinale des Obertrauner Talstückes übergeht. Diese folgt einer W—O-streichenden, prämorphogenen Störung, zu der die Schichten zwischen Zwölferkogel und Hageneck mit wechselnder Neigung, wie auch jene am gegenüberliegenden Sarstein-Nordhang, einfallen. Die Abbeugung von P_1 zum Trauntal hin ist auf der Wasserscheide Speikberg—Hirschberg eindeutig zu sehen (Abb. 2, Profil II).

Die Hauptzüge des Reliefs in der Höhlenumgebung wurden durch eine Relieflängsfaltung geschaffen. Für ihre Muldenzonen waren im wesentlichen prämorphogene Längsstörungen der zwei Störungssysteme maßgebend. Der Reliefsattel dazwischen ist als relativ kompaktere Scholle der Dachsteindecke anzusehen.

Gleichzeitig mit der Relieflängsfaltung erfolgte eine Reliefquerfaltung. Für die Lage und Erstreckung ihrer Muldenachsen wurden NNW-, N- und NNO-gerichtete Querstörungen richtungsbestimmend. Wiederum blieben Schwächestreifen in der allgemeinen Aufwölbung zurück: Schönbühelplateau und die Mulde über dem Tal der Landfriedalm. Dazwischen wölbte sich die Krippenstein-Speikbergscholle als Reliefantiklinale höher heraus; sie wird durch die Kleinmulden des Gries- und Miesenbaches gegliedert (Abb. 3). In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß auch das Hallstätter Seetal einer N—S-streichenden Störungslinie folgt, da der Dachsteinkalk beiderseits des Tales, zum Teil sogar recht steil, zum See hin einfällt. Es handelt sich um keine „Einwalmung“ der Schichten (F. Machatschek, 1922).

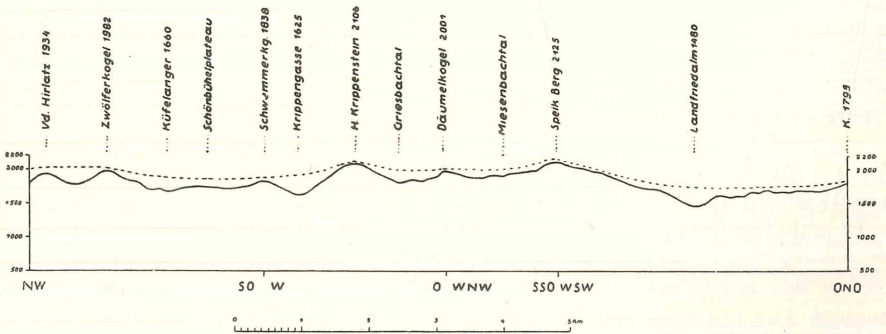


Abb. 3: Schematische Darstellung der jungtertiären Reliefquerfaltung im Gebiet der Dachsteinhöhlen durch die strichlierte Linie.

Entw.: E. Wilthum

Man sieht: Am Nordostsaum des zentralen, schildförmigen Reliefdomes wurden für die Relieffaltung in erster Linie prämorphogene Störungen und Störungszonen maßgebend. Sie blieben in der allgemeinen Aufwölbung als Schwächezonen der Dachsteindecke zurück und wurden zu richtungsbestimmenden Reliefsynklinalen. Weniger gestörte Deckenteile wölbten sich dazwischen als Reliefantiklinalen heraus. So entstand ein orthogonales Relieffaltungssystem. Bezeichnet man das Streichen der Relieffaltenachsen als

morphologische Achsenpläne, so ergibt sich, daß sich tektonische und morphologische Achsenpläne in der Umgebung der Dachsteinhöhlen in einen großen, morphotektonischen Bauplan einfügen. Er beherrscht das feinste Haarfugennetz genau so wie die gewaltige Relieffaltung.

Gleichzeitig mit der Verbiegung der Rumpffläche (P_1) entwickelte sich in den Reliefsynklinalen das Flußnetz: die Traun, ein Bachsystem im nordwestlichen Teil des Plateaus „Am Stein“ (Abfluß über Gjaidalm, Küfelanger, Hirschaualm) und die Bäche der Nordabdachung (Abb. 1). Das Flußnetz, auf P_1 angelegt, hat sich infolge einer relativ langsamen Hebung immer mehr in P_1 eingesenkt, hat die Rumpffläche allmählich durchsunken, diese in den Reliefsynklinalen aufgezehrt und die Jüngere Plateaulandschaft (P_2) geformt. Nur an den Flanken der Reliefsynklinalen, dort, wo sie in die Reliefantiklinalen übergehen, entwickelten sich steilere Hänge, die sich mit dem Einschneiden des Gewässernetzes nach unten zu verlängerten.

Mit der Ausbildung von P_2 war die Relieffaltung infolge des Erlahmens der Aufwölbung beendet. Denkt man sich die Gefällsverhältnisse von P_2 um die Hirzkar- und Gjaidalm und jene östlich über die Eishöhle gegen die Traun hin fortgesetzt, so ergibt sich übereinstimmend ein P_2 -Trauntalboden in ± 1500 Meter Höhe. Zwischen der Traun und den Erhebungen Krippenstein—Speikberg bestand daher am Ende von P_2 ein relativer Höhenunterschied von ± 600 Meter. Damals hatte die Landschaft um den Höhlenpark schon Mittelgebirgscharakter.

III. Jüngere Talsysteme.

Nach der Ausbildung der Jüngeren Plateaulandschaft (P_2) wurde die Höhenumgebung durch ruckweise Hebungsvorgänge zum Hochgebirge emporgeschaltet. Die zweigliedrige Plateaulandschaft endet über der Traun in 1700 Meter Höhe an einem Steilabfall. Zwischen diesem Plateaurand und der heutigen Trauntalsole liegt der Bereich der jüngeren Talsysteme. Es kam jetzt, im Mittel- und Oberpliozän, nicht mehr zur Ausbildung von plateauähnlichen Landschaften, da die Phasen plötzlicher und verzögerter Hebungen zu kurze Zeit dauerten.

Durch eine rasche Hebung, wahrscheinlich im Mittelpliozän, hat sich in P_2 das Hochtalsystem (Talsystem I, im Folgenden mit T I bezeichnet) eingeschnitten. In der Umgebung des Krippenstein haben sich mehrere Hochtäler sehr gut erhalten: Küfelanger, Schönwiesl, Krippengasse, Mittlere und Obere Schönbergalm. Ihre Talböden enden übereinstimmend zwischen 1550 und 1650 Meter über der Traun an einer Talstufe. Die Oberkante ihrer ehemaligen Quellmulden (Grenze zwischen P_2 und T I) liegt zwischen 1700 und 1800 Metern. Die Oberkante der Hochtäler — jene Linie, die P_2 von den steilen Talhängen des T I trennt — ist eine wichtige und überaus auffallende Landschaftsgrenze, da man nach ihrer Überwindung plötzlich auf dem Plateau (P_2) steht und freie Sicht auf die Gipfel hat.

Wird das Durchschnittsgefälle der Hochtäler in das Haupttal verlängert, so erhält man ± 1300 Meter für die Höhe des damaligen Trauntalbodens bei Obertraun (Abb. 4). Die gut ausgebildeten Talböden von T I verdanken ihre Entstehung einem relativen Stillstand der Hebungsvorgänge.

Nach der Formung des Hochtalsystems schnitt sich durch einen neuerlichen Hebungsakt das Talsystem II (T II) ein. Es hat sich bei der Schafeckalm und besonders gut in unmittelbarer Nähe der Eis- und Mammuthöhle erhalten. Der

Boden der Schönbergalm zwischen 1300 und 1350 Meter ist ein Talbodenrest von T II. In der Eiszeit wurde der Talrest mit seinem bis zur Mittleren Schönbergalm reichenden Kerbenscheitel in ein Durchgangskar mit steilen, teils wandartigen Hängen und einem rückläufigen Karboden umgeformt. Die zu T II gehörige Schönbergalm ist nicht die „älteste und höchste Talstufe des Traunflusses“ (G. L a h n e r, 1948), da dieser hier nie geflossen ist und die älteste „Talstufe“, T I, oberhalb der Schönbergalm liegt. Im Obertrauner Talstück selbst fehlen meist eindeutige Talbodenreste der Traun, weshalb man diese nur mit Hilfe der in den Nebentälern erhaltenen Talsysteme rekonstruieren kann. So ergibt sich der Trauntalboden von T II in ± 1000 Meter Höhe (Abb. 4).

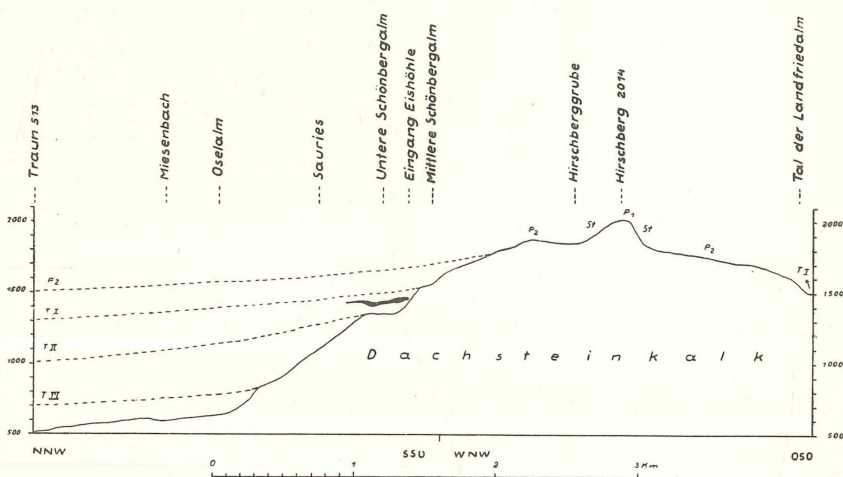


Abb. 4: Längsprofil durch das Miesenbachtal. Schwarz = schematischer Längsschnitt durch die Eishöhle, strichlierte Linien = rekonstruierte Längsprofile durch das Miesenbachtal, P₁ = Ältere Plateaulandschaft, St = Steilhang, P₂ = Jüngere Plateaulandschaft, T I = Talsystem I (Hochtal-system), T II = Talsystem II, T III = Talsystem III.

Entw.: E. Wilthum

Das Talsystem III ist unterhalb der Schönbergalm, am besten aber im eiszeitlich stark veränderten Talkessel der Hirschaualm zwischen 800 und 900 Meter Höhe erhalten. Dieser Höhe entspricht ein Trauntalboden in ± 700 Meter, 200 Meter über dem heutigen Talboden (Abb. 4). Ob T III der sogenannte präglaziale Talboden war, läßt sich nicht sicher sagen.

Die beschriebenen drei Talsysteme, die sich auch in der ganzen westlichen Dachsteingruppe finden, bestehen mit Sicherheit. Sie stimmen gut mit den Talsystemen I, II und III überein, die K. W i c h e (1940) im Trauntal nördlich des Hallstätter Sees gefunden hat; lediglich sein präglazialer Talboden, 100 bis 120 Meter über der heutigen Talsohle, läßt sich im Obertrauner Talstück nicht beweisen.

Die Kerbenscheitel von T II und T III haben an keiner Stelle die Hochtal-kerbenscheitel erreicht und liegen der Erosionsbasis der Traun noch näher. Dies dürfte nicht nur mit dem Kürzerwerden der Höherschaltungsphasen, sondern auch mit dem damit verbundenen Wasserverlust der Bäche zusammenhängen. Die Mindestlänge der Bäche reichte jeweils bis zum Kerbenscheitel.

IV. Verkarstung und Höhlenbildung.

Im Bereich der Plateaulandschaften sind die Schichtfugen, besonders aber die Störungen Leitlinien der Obertagverkarstung. Schmale, ovale und asymmetrische Wannan entstanden entlang der Schichtfugen und sind besonders auf dem Plateau „Am Stein“ um die Hirzkaralm sehr häufig anzutreffen. Die Achsen größerer und kleinerer Dolinen oder Dolinengassen streichen meist entlang von Verwerfungen und Klüften; sie spiegeln die festgestellten Störungssysteme (siehe das Diagramm bei der Hirzkaralm, Abb. 1) genau so wider wie die Kluffkarren. Nur die Rillenkarren ordnen sich nach der Fallrichtung. So stimmen die Achsenpläne der Karstformen mit den tektonischen Achsenplänen weitgehend überein.

Eine auffallende Tatsache ist das öfter zu beobachtende Wechseln der Dolinendichte, was mit einer ungleichen Störungsdichte zusammenhängt. Eine Verdichtung des Störungsnetzes bedingt eine größere Zertrümmerung des Dachsteinkalkes und damit eine größere Dolinendichte. Man sieht also, daß das Störungsnetz der Dachsteindecke keineswegs gleichförmig ausgebildet ist: sehr gestörte und weniger gestörte Stellen kommen nebeneinander vor. Dies wurde für die Höhlenbildung sehr bedeutungsvoll.

Wann trat nun die Verkarstung ein? Jedenfalls erst nach der Ausbildung von P_2 , da diese Landschaft durch ein dichtes Gewässernetz geformt wurde, wie die Rekonstruktion der jungtertiären Entwässerung ergab (Abb. 1). Den genaueren Zeitpunkt der Verkarstung gibt uns die Lage der Hochtalkerbenschotel an. Der noch in der Zeit von P_2 in Funktion befindliche „Gjaidalmfluß“ konnte seinen Kerbenschotel nach der ersten en bloc-Hebung, die zur Bildung der Hochtäler geführt hat, nur bis zum Küfelanger zurückverlegen (Abb. 1). Dieser Kerbenschotel ist im Vergleich zu den kleineren Bächen wie Schönwiesl- und Krippengassenbach nicht weit in P_2 hineingewandert. Dies kann nur mit einem früheren Verkarsten des Gjaidalmflusses während des Hochtalsystems erklärt werden.

Außerdem läßt sich zeigen, daß Bäche, deren Einzugsgebiet teilweise oder ganz in wenig wasserdurchlässigen Schichten lag wie das des Gosaubaches oder das der Warmen Mandling und anderer Bäche der Südabdachung des Dachsteinstockes, ihre Hochtal-Kerbenschotel weit in das Zentrum des erwähnten Reliefdomes der Dachsteingruppe hineinverlegt und P_2 bis auf kleine Reste zerschnitten haben. Da die Erosionsbasis der Enns sogar um 300 Meter höher liegt als die der Traun, kann die Fixierung der Hochtal-Kerbenschotel auf der wasserdurchlässigen Nordabdachung des Dachsteinplateaus, in unserem Falle die von Schönwiesl, Krippengasse, Mittlere- oder Obere Schönbergalm, nicht durch den nächsten Hebungsakt, sondern nur durch das Verkarsten der Gewässer während des Hochtalsystems, wahrscheinlich im Mittelpliozän, erfolgt sein. Jetzt beginnt die Verkarstung als langsamer, allmählich fortschreitender Prozeß, der, je nach der Dichte des Störungsnetzes, lokal etwas früher oder später eingesetzt hat. Die Mächtigkeit des Verwitterungsbodens nahm immer mehr ab, so daß die Plateaugewässer im kalkigen und klüftereichen Substrat versickerten. Der erste Gletschervorstoß hat aber sicherlich noch eine dünne, vegetationsbedeckte Bodendecke angetroffen. Hätte die Nordabdachung des Dachsteinplateaus aus wasserundurchlässigen Schichten bestanden, so wäre die Plateaulandschaft wie auf der Südabdachung ganz oder bis auf Reste aufgezehrt worden.

Die Entstehung der großen Dolinen (Gjaidalm, Tiefkar, Speikberg- und Hirschberggruben) wird man noch vor der Eiszeit ansetzen müssen. Ihr präglaziales Alter ist aber nicht beweisbar, da in der Gjaidalm-Doline noch Daunmoränen liegen (E. Wilthum, 1953) und die Schneegrenzhöhe im Gschnitzstadium zwischen 1800 und 1900 Meter lag (A. Penck, 1909), was eine Eisbedeckung von P_2 zur Folge haben mußte.

Die Verkarstung unter Tag ist eine sehr schwierige Frage. Wie Abb. 1 zunächst zeigt, war das festgestellte Störungsnetz auch für die Richtung der verschiedenartigen Hohlformen und Gänge der Dachsteinhöhlen maßgebend. Dies ergaben die genauen Einmessungen von E. Arnberger und E. Zirkl (1953) in der Mammuthöhle, dies ergaben meine Einmessungen in der Eishöhle. Beide Höhlen zeigen das gleiche Netz der sich kreuzenden Klüfte und Verwerfungen mit dem starken Hervortreten der Querstörungen mit N-, NNO- und NO-Streichen (Abb. 1; das Störungsdiagramm der Mammuthöhle wurde nach den Angaben von E. Arnberger entworfen). Die Höhlen fügen sich also vollkommen in den festgestellten Obertag-Bauplan ein.

Wie man Obertags an manchen Stellen eine Verdichtung der Störungen in verschiedener Höhe antrifft, so kann eine solche auch im Bereich der Mammuth- und Eishöhle beobachtet werden. Es zeigt sich, daß die starke Häufung von N-, NNO- und NO-Störungen, die sich in sehr spitzen Winkeln schneiden und die Schichtpakete in Kleinschollen zerlegt haben, die tektonische Voraussetzung der Höhlenbildung war. Solche Verdichtungsstellen schufen innerhalb der Dachsteindecke lokale Zertrümmerungsstellen, aber sicherlich auch tektonische Hohlräume.

Die großen Zertrümmerungsstellen der Dachsteinhöhlen sind in sich keineswegs einheitlich. Man sieht, wie sehr gestörte und zertrümmerte Gesteinspartien durch intakt gebliebene, wenig gestörte getrennt werden. Gestörte und intakte Gesteinsstellen sind in der Horizontalen genau so angeordnet wie in der Vertikalen. Daher wird in Horizontalstrecken der Durchmesser des Querschnittes einmal sehr weit, dann wieder sehr eng. Längere Horizontalstrecken gehen auf ungestörten Gesteinspartien zurück. In der Vertikalen ergeben die gestörten Stellen die sogenannten Stockwerke!

Auf Grund dieser Beobachtungen müssen wir für die Dachsteinhöhlen eine Entstehung durch Höhlenflüsse und eine Einordnung der Höhlen in jüngere Talsysteme ablehnen. Die Paläotraun von H. Bock (1913) hat nie existiert. Ich konnte einwandfrei nachweisen, daß die Traun seit der Verbiegung der Rumpffläche (P_1) in Funktion ist und ihr Tal seit dieser Zeit (Unterpliozän) eingeschnitten hat. Alle Täler und Tälchen von P_2 und die Täler der jüngeren Talsysteme zeigen seit der Zeit der Plateaulandschaften eindeutig eine Entwässerung zur Traun hin an.

Wären die Höhlen durch einen unterirdischen Nebenfluß der Traun entstanden (E. Spengler, 1918; F. Machatschek, 1922), so müßten sie sich dem NNW- und NW-gerichteten Entwässerungssystem des Miesenbaches einfügen und gegen das Gebirgsinnere ansteigen. Beide Bedingungen treffen nicht zu; die Höhlen streichen mit ihren Hauptgängen quer zur Entwässerungsrichtung (Abb. 1).

G. Lahner lehnt wohl Höhlenflüsse im Sinne H. Bocks ab, vertritt aber die Auffassung (1948), daß die Höhenlage der Dachsteinhöhlen mit ihren „Stockwerken“ an alte Talsysteme und damit an eine verschieden hohe Vorflut der Traun gebunden ist. Dazu ist zu bemerken: Die Eishöhle liegt zwischen

1400 und 1460 Meter und die Mammuthöhle zwischen 1380 und 1480 Meter Höhe. Beide Höhlen, gelagert zwischen T I und T II, liegen somit höher als der T I—Trauntalboden in ± 1300 Meter. Diesem Umstand kommt aber keine Beweiskraft zu, da man jede Höhle, die im Bereich der jüngeren Talsysteme liegt, mit irgendeinem Talsystem in Beziehung bringen kann, sobald man die tektonische Bedingtheit der Höhlen leugnet. Außerdem darf nicht vergessen werden, daß es auch über den jüngeren Talsystemen, in der Zone der Plateaulandschaften, Höhlen gibt. Diese können aber nicht mit alten Talböden in Verbindung gebracht werden, da es auf den Plateaulandschaften keine Terrassensysteme gibt. Hier muß jeder mit einer tektonischen Erklärung ohne Vorflutbeziehung auskommen!

Was nun die vertikale Gliederung betrifft, so weist die Eishöhle auf rund 50 Meter zwei und die Mammuthöhle auf etwa 90 Meter drei „Stockwerke“ auf. Würde man wie G. Lahner (1948) jedes Stockwerk auf einen Talboden beziehen, so müßten Talbodenreste mit einem Vertikalabstand von 25 oder 30 Metern übereinander liegen. Talböden mit so geringem Vertikalabstand zwischen T I und T II lassen sich aber im ganzen Traungebiet nicht erweisen.

Wir kommen daher zu dem Schluß: Die Dachsteinhöhlen sind selbständige, in sich geschlossene Karstgefäße ohne Beziehung zu einer Vorflut. Auch heute gibt es diese Beziehung nicht. Das sieht man am besten, wenn man die heutigen Karstwasseraustritte an der Nordflanke des Obertrauner Talstückes betrachtet (Abb. 5). Obwohl sich die „Vorflut“ der Traun in 500 Meter Höhe befindet, treten immer noch ständige oder periodische Quellen und Bäche 1000 Meter über ihr aus. Die Karstwasseraustritte gehören eben selbständigen Karstgefäßen an, die in ganz verschiedene Tiefe reichen können. Manche reichen sogar bis unter den Seespiegel des Hallstätter Sees, was uns die sogenannten Köhbrunnen deutlich vor Augen führen.

Zu einer Stauung beziehungsweise Durchflutung des Karstwassers in den Dachsteinhöhlen muß es während des Hochtalsystems gekommen sein, da damals schon ein Teil des Oberflächenwassers unterirdische Wege nahm. Am Ende

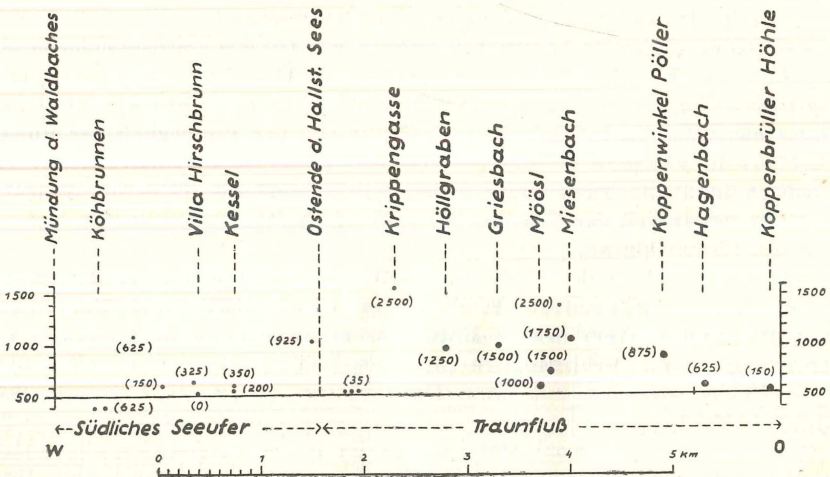


Abb. 5: Ständige und periodische Karstwasseraustritte am Nordhang des Obertrauner Talstückes. Kleinere Punkte = Quellen, größere Punkte = Bachaustritte. Zahlen in Klammern geben die Entfernung der Wasseraustritte vom Seeufer bzw. vom Traunfluß an.

Entw.: E. Wilthum

von T II schob der Miesenbach seinen Kerbenseitel zwischen Eis- und Mammothöhle (Abb. 1, Abb. 4). Ob er dabei ein zusammenhängendes Höhlensystem zerschnitten hat, kann nicht gesagt werden. Allerdings können dabei Höhlen-„eingänge“ freigelegt worden sein, so daß es vielleicht zur Entleerung der Karstgefäße gekommen ist.

Sehr viel Wasser stand erst wieder während der Eiszeiten zur Verfügung. Knapp über den Höhlen und ihrem ganzen Einzugsgebiet lag ein mächtiger Eiskörper, von dem unaufhörlich Schmelzwasserbäche in die Tiefe gingen. Dieser Zeit kommt für die Ausgestaltung des Höhlenparkes eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zu.

Da sich nachweisen läßt, daß das Störungsnetz größtenteils auf vor- und nachgosauische Deckenbewegungen zurückgeht, beginnt die Geschichte der Dachsteinhöhlen schon in der Unterkreide. Ihre Genese scheint komplizierter zu sein, als allgemein angenommen wird. So sei nur kurz darauf hingewiesen, daß mit mehreren Verkarstungsperioden zu rechnen ist. E. Spengler (1918) fand nämlich in der Plassengruppe auf dem südlichen Plankensteinplateau, das nach meinen Untersuchungen (E. Wilthum, 1954) zur ältesten Landoberfläche (P_1) zu zählen ist, Karren, in denen Gosau liegt; ich fand solche am nördlichen Plateaurand. Diese Karren beweisen eine prägosauische Karstlandschaft. Gosau liegt aber auch auf P_1 des Nd. Gjaidsteins in 2400 Meter Höhe. Dies bedeutet, daß P_1 , die wir zwischen Krippenstein und Speikberg kennengelernt haben, nicht sehr weit unter der prägosauischen Landoberfläche liegt und die unter ihr befindlichen Gesteinsmassen höchstwahrscheinlich jede Verkarstungsperiode seit dieser Zeit mitgemacht haben.

Als Ergebnis darf gelten: Die Dachsteinhöhlen sind ein Teilstück des großen morphotektonischen Bauplanes der Dachsteindecke. In ihn fügen sich Überschiebungslinien, Gesteinsfaltung, Störungen, Relieffaltung, Obertag- und Untertagverkarstung harmonisch ein. Die Tektonik schuf den Grundplan der Höhlen, der in Zertrümmerungsstellen und tektonischen Hohlräumen gegeben war. Diese wurden wahrscheinlich in mehreren, mindestens aber in zwei Phasen, von T I bis zum Ende von T II und während der Eiszeit, durch die Laugungswirkung des Wassers erweitert. Die Dachsteinhöhlen waren selbständige Karstgefäße ohne Vorflutbeziehung und haben mit Höhlenflüssen im Sinne älterer Autoren nichts zu tun.

Angeführtes Schrifttum.

- Arnberger, E.: Neue Forschungen in der Dachstein-Mammothöhle. Die Höhle, Zschr. f. Karst- und Höhlenkunde, 2. Jg., H. 3, Wien 1951, S. 43—48.
- Arnberger, E. und Zirkl, E.: Die Verwerfungen in der Mammothöhle, Manuskriptkarte 1 : 500, Wien 1953.
- Bock, H., Lahner, G. und Gaunersdorfer, G.: Höhlen im Dachstein. Graz 1913, S. 25—33 und S. 63—99.
- Ganss, O.: Tektonik und alte Landoberflächen der Dachsteingruppe. Jb. d. Geol. B.A., 89. Bd., Wien 1939, S. 370.
- Kober, L.: Der geologische Aufbau Österreichs. Wien 1938, S. 111—118.
- Lahner, G.: Die Dachsteinhöhlen. Linz 1948. S. 11, 27 ff.
- Machatschek, F.: Morphologische Untersuchungen in den Salzburger Kalkalpen. Ostalpine Formenstudien, Abt. I/4, Berlin 1922, S. 177, 248, 247.

- Medw enitsch, W.:** Der geologische Aufbau des Salzkammergutes im Raum Ischl—Hallstatt—Aussee. Berg- und Hüttenm. Monatshefte d. Montan. Hochsch. i. Leoben, 94. Jg., H. 3, Wien 1949, S. 44.
- Penck, A.:** Die Alpen im Eiszeitalter. 1. Bd., Leipzig 1909, S. 366.
- Spengler, E.:** Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. II. Teil: Das Becken von Gosau. Sitzb. d. Ak. d. Wiss., math.-naturw. Kl., 123. Bd., Abt. I, Wien 1914, S. 304.
- Spengler, E.:** Zur Talgeschichte des Traun- und Gosautales im Salzkammergut. Verh. d. Geol. R.A., Wien 1918, S. 133.
- Spengler, E.:** Die Gebirgsgruppe des Plassen und Hallstätter Salzberges im Salzkammergut. Jb. d. Geol. R.A., 68. Bd., Wien 1918, S. 408.
- Wiche, K.:** Morphologie des Höllengebirges und seiner näheren Umgebung. Bespr. i. Geogr. Jber. aus Österreich, 20. Bd., Wien 1940, S. 188.
- Wilthum, E.:** Geschichte der Dachsteingletscher bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts. In: Arnberger, E. u. Wilthum, E., Die Gletscher des Dachsteinstockes in Vergangenheit und Gegenwart, II. Teil, Jb. d. Oberöst. Musealver., 98. Bd., Linz 1953, S. 191.
- Wilthum, E.:** Der morphotektonische Bauplan der zentralen und westlichen Dachsteingruppe. Unveröff. Manuskript, Wien 1954.
- Winkler-Hermaden, A.:** Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär. In: Geologie von Österreich, Wien 1951, S. 507 ff.

Neue Wege zur Erforschung von Quellen und Karstwässern

Referat, gehalten bei der 8. ordentlichen Vollversammlung der BHK.
von Alfred Mayr

Wir haben eben eine Zeit der „Hungersteine“ hinter uns. Rundfunk und Presse berichteten im Herbst 1953 von der Behinderung, ja z. T. sogar Lahmlegung der Schifffahrt auf Donau und Rhein. „Wassersparen“ war die Parole in den Miethäusern unserer Städte, denn zahlreiche Brunnen waren versiegt.

Dies ließ uns wieder einmal die Bedeutung der Gletscher als wertvolle Sparkasse im Wasserhaushalt mit aller Deutlichkeit gewahr werden. Da gerade in den trockenen Jahren die Gletscherbäche viel Wasser führen, stellen unsere Firnfelder nicht nur für die Landwirtschaft, sondern vor allem auch für unsere Kraftwerke einen wesentlichen Wasserspender dar. In Oberösterreich haben wir in den Eismassen des Dachsteinstockes eine solche Wasserreserve für das Stromgebiet der Traun vor uns. Zu erklären, wie es möglich war, mit Hilfe einer neuen pollenanalytischen Methode die Wege der Schmelzwässer dieses Karstgebirges zu erforschen, soll Aufgabe des ersten Teiles dieses Referates sein.

Anlässlich einer Seminararbeit weilte ich im Sommer 1948 mit meinem Studienkollegen Roman Moser und dessen Bruder Rudi Moser im Dachsteingebiet. Auf unserem Programm stand außer den Vermessungsarbeiten und den glaziologischen Untersuchungen am Hallstätter und Schladminger Gletscher auch der Wunsch, den Abflußverhältnissen der Seen im Vorfeld dieser Gletscher nachzuspüren. Leider reichten die Mittel nicht, um Färbungen oder Salzungen durchführen zu können.

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): Wilthum Erwin

Artikel/Article: [Die Stellung der Dachsteinhöhlen in der Morpho-
tektonik ihrer Umgebung 80-90](#)