© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Schmid, M. E.: Arctaphaenops *hartmannorum* n. sp. Der zweite Fund eines Höhlenkäfers in Niederösterreich (Col., Trechinae). — Die Höhle, 1966, *17:* 63 bis 66. Wien.
Schmid, M. E.: Ein neuer Fundort von *Arctaphaenops angulipennis* MEIXNER (Col., Trechinae). — Die Höhle, 1972, *23:* 60—62. Wien.
Vornatscher, J.: Die lebende Tierwelt der Dachsteinhöhlen. — 3. Int. Kongr. Speläol., 1964, *3:* 143—147. Wien.
Winkler, A.: Eine zweite Höhlenlaufkäferart aus den Nordalpen: *Arctaphaenops styriacus* sp. n. — Kol. Rundschau, 1933, *19:* 237—240. Wien.

Periglaziale Vereisung im Windloch bei Sackdilling (Franken, Deutschland)

Von Harald Plachter (Fürth) und Helmut Keupp (Nürnberg)

Hinweise auf fossile Vereisung in Höhlen sind bisher nur in beschränktem Umfang zur Veröffentlichung gelangt. Eine der wenigen Ausnahmen stellt die Arbeit von J. Kerekes „Zur periglazialen Sedimentbildung in mitteleuropäischen Höhlen" (11) dar. In diesem Artikel beschreibt Kerekes die Lehmablagerungen einiger Höhlen Ungarns als allochthone Sedimente, die während der Würm-Eiszeit durch Solifluktion in die unterirdischen Hohlräume eingedrungen sind. Kurz geht er dabei auch auf einen fossilen Strukturboden in der Homorodalmaser Höhle ein. Chmielewski (6) dagegen berichtet über Periglazialerscheinungen in lehmigen Sedimenten polnischer Höhlen. Er erwähnt dabei vor allem fossile Solifluktionserscheinungen sowie Eiskeilbildung. Eine nähere zeitliche Einordnung erfolgt nicht, der Autor stellt die Formen jedoch in ein Interglazial.

Im Laufe von Arbeiten zur Fertigstellung von Lackfilm-Profilabzügen im Windloch bei Sackdilling (Kat. Nr. A 41 / Gauß-Krüger-Koord. 44/73,360 — 55/02,170) konnten Strukturen festgestellt werden, die eine Vereisung auch dieser Höhle gesichert erscheinen lassen. In einem hinteren, relativ hoch gelegenen Raum der ca. 130 m langen Höhle sind sandig-tonige Sedimente bis zu einer Höhe von über 2 m aufgeschlossen. Diese Ablagerungen wurden bereits von Spöcker (17) morphologisch und von Heller (9) palaeontologisch eingehend bearbeitet. Auf Grund der Fazies müssen sie zu den in der Umgebung der Höhle oberirdisch noch weit verbreiteten kretazischen Sanden und Tonen gerechnet werden. Sie befinden sich im Windloch zumindest auf sekundärer Lagerstätte. Trotzdem sind an die 100 auch farblich gut voneinander zu trennende, vorwiegend rote bis gelbe Ton- und Quarzsandlagen unterscheidbar. Sie werden teilweise von einer durchschnittlich 30 cm starken Dolomitascheschicht unterlagert und von einer Sinterschicht nach oben hin abgedeckt. Das Sediment-

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

paket selbst zeigt im allgemeinen horizontale Lagerung, an mehreren Stellen allerdings sind auffallende Strukturen erkennbar. Von diesen sollen hier 3 senkrecht-keilförmige Störungen sowie eine Auffaltung vorgestellt werden. Die Keile entsprechen den in der bodenkundlichen Literatur häufig beschriebenen Eiskeilen (3, 4, 5) völlig. Für die Genese dieser Gebilde können im wesentlichen zwei Theorien herangezogen werden. Die ältere, auf Beobachtungen Leffingwells (12) an rezenten Objekten in Alaska beruhend, wurde von Soergel (16) und später von Gallwitz (8) auf fossile, diluviale Strukturen übertragen. Ein Eiskeil entsteht danach folgendermaßen: Im Dauerfrostboden des Periglazialgebiets reißen im gefrorenen Boden unter Einwirkung der tiefen Wintertemperaturen (Volumenverminderung!) enge Spalten auf. Im nächsten Frühjahr werden diese Spalten durch oberflächliches Auftauen mit Wasser erfüllt. Diese gefüllten Spalten gefrieren im Laufe der nächsten Abkühlung, wobei beim Übergang von Wasser in Eis die Spaltenfüllung um ein Neuntel ihres Volumens zunimmt. Durch periodische Wiederholung dieses Vorgangs wächst die Spalte allmählich in die Breite. Beim endgültigen Abtauen des Dauerfrostbodens rutscht von oben oder von den Wänden Material in die nun offene Spalte und konserviert ihre Form auf diese Weise. Wird die Spalte im Anstehenden senkrecht angeschnitten, so entsteht ein Eiskeil.

Auch die zweite Theorie (nach Schenk, 10) setzt einen Dauerfrostboden voraus. An Lehmhorizonten, die als Wasserstauer dienen, bilden sich bei Abkühlung im feuchten Sediment horizontale Eisblätter. Durch osmotische Unterschiede wird den noch nicht gefrorenen Sanden zwischen den Tonbändern das Hydratwasser entzogen. Dadurch treten Schrumpfungserscheinungen auf, die ähnlich wie bei Austrocknung zu vertikalen Rissen in den Ablagerungen führen. In diese hinein können Eiskristalle wachsen und eine Eisspalte bilden. Das weitere Dickenwachstum erfolgt dann im wesentlichen nach der Soergelschen Theorie. Da die Theorie Soergels zu Beginn sehr tiefe Temperaturen sowie ein in der Erstreckung großes Eispaket erfordert, muß für die kleinräumigen Verhältnisse in der Sackdillinger Höhle, in der zudem die Temperaturen einem Jahresmittelwert angenähert sind, der Hydrationstheorie Schenks der Vorzug gegeben werden. Die ebenfalls im Windloch festgestellten Auffaltungen vor allem von Tonbändern lassen sich am besten durch kryoturbate Bewegungen erklären. Auch sie setzen Frosteinwirkung voraus, durch die die Ablagerungen unter seitlichem Druck verpreßt wurden.

Im folgenden sollen die aufgefundenen Strukturen einzeln beschrieben werden:

Struktur I (siehe Abb. 1 und 2): Es handelt sich um eine senkrecht im sonst ungestörten Sediment stehende Störung von 26 cm Gesamtlänge und ca. 3 cm maximaler Breite. Sie beginnt 50 cm über dem anstehenden Höhlenboden und endet etwa 30 cm unter der die

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

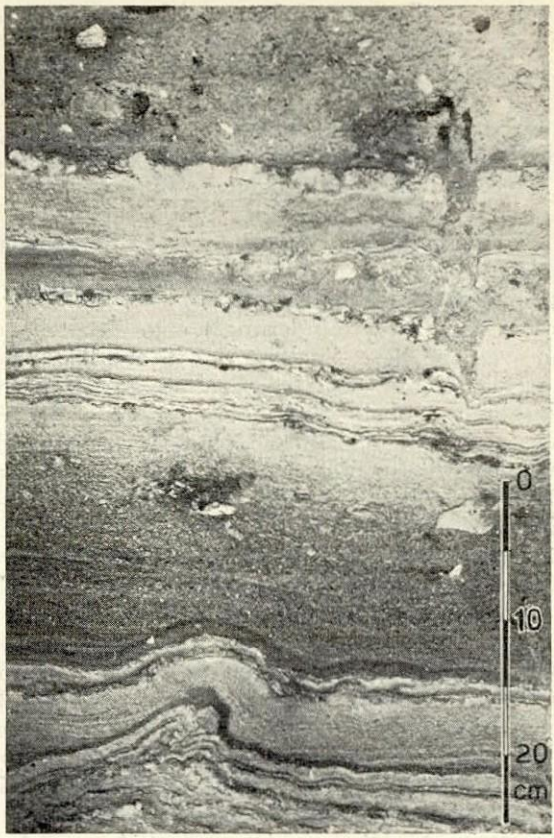


Abb. 1. Schmaler Eiskeil (Struktur I / rechter, oberer Bildteil) und kryoturbate Verpressung (Struktur II / untere Bildhälfte) in den pleistozänen Ablagerungen des Windlochs bei Sackdilling. Alle Abb. stellen Fotografien von Lackabzügen dar, sind also seitenverkehrt in bezug auf die Originalablagerungen.

Ablagerungen überdeckenden Sinterschicht. Die Struktur läuft an beiden Enden in eine deutliche Spitze aus. Von unten her verbreitert sie sich auf 3 cm und verjüngt sich dann stetig bis zum oberen Ende. Die Eiskeilform ist sehr charakteristisch. An den Keil treten 4 Sand- und 4 Tonbänder bzw. Tonbandserien heran. Die Sande, vorwiegend Feinsande, sind bis auf die unterste Lage im Keil als Füllmaterial wieder nachweisbar. Besonders bemerkenswert ist die Tatsache, daß Material aus der obersten Schicht die untere Spitze des Keils ausfüllt. Eine solche Verfrachtung ist unter heutigen Bedingungen in der Höhle

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

undenkbar. Eine Struktur, wie die vorliegende, kann sich in keinem Fall offenhalten, da von der Seite sofort Feinsand nachrutschen würde, bevor Sand von oben her in die Spitze gelangen könnte. Dies ist nur dann möglich, wenn die seitlichen Sande durch Vereisung am Nachrutschen gehindert werden. Mit dem von oben her abtauenden Eiskeil kann dann Material in die untere Spitze gelangen. Die an den Keil heranreichenden Tonbänder werden an seinen Wänden teilweise beträchtlich nach unten gezogen und kleiden diesen aus. Beim obersten, relativ breiten Tonband 1 ist dieses Herunterbiegen kaum zu bemerken, Band 2 und 3 dagegen sind an den Wänden mehrere Zentimeter nach unten verfolgbar, Band 3 zieht sogar bis in die Spitze des Keils hinunter (entspr. 4,5 cm Vertikalverschiebung). Das Abbiegen an den Keil heranreichender Tonlagen ist ein typisches Kennzeichen oberirdischer Eiskeile. Tonpaket 4 wird vom Keil nicht mehr durchstoßen, die beiden oberen, schmalen Lagen des Pakets zeigen aber ganz deutliche, durch Verpressung hervorgerufene Verbiegungen besonders im linken (im Original südl.) Teil. Sie werden dabei bis zu 1,5 cm aus ihrer ursprünglichen Lage gehoben. Auch Tonschicht 3 zeigt eine solche, allerdings geringere Aufwölbung rechts (im Original nördl.) vom Eiskeil. Die Verpressungen müssen zentral vom Keil ausgegangen sein. Diese Tatsache ist nur zu erklären, wenn man ein aktives Breitenwachstum der keilförmigen Struktur annimmt. Ein Trockenriß im Sediment scheidet deshalb zur Erklärung der Störung sicher aus. Der Keil zeigt deutliche Eisblattform im Sinne von Schenk. Beim Auftauen ist seitliches Material in großem Umfang in den Keil hineingerutscht und hat diesen aufgefüllt. Soergel spricht in diesem Fall von einem gestörten Eiskeil.

Struktur II (siehe Abb. 1 und 3): Südlich unterhalb von Struktur I befindet sich eine überkippte Faltung einer etwa 8 cm hohen Tonbandserie. Die Tonlagen sind zusammen mit den dazwischen liegenden Feinsanden aus der horizontalen Lagerung nach oben und übereinander gepreßt worden. Anfänglich wurde eine subaquatische Rutschung als Genesemöglichkeit in Betracht gezogen, zumal unmittelbar unterhalb der Falte der anstehende Höhlenboden nach oben vorspringt. Bei genauer Analyse der Feinstrukturen muß jedoch einer kryoturbaten Entstehung der Vorzug gegeben werden.

Über der obersten aufgefalteten Tonschicht schließt sich eine durchschnittlich 5 cm starke, helle Feinsandlage mit deutlicher, horizontaler Feinstruktur an. Von Süden (links) her tritt sie an die Verpressung heran, wird auch etwas hochgezogen, keilt dann jedoch aus, so daß eine deutliche Winkelschichtung entsteht. Von Norden (rechts) her schmiegt sich die Feinstruktur an die Verpressungszone an, ohne jedoch selbst die überkippte Verfaltung nachzuformen. Die Fließfreudigkeit dieser Sande ist im jetzigen Zustand sehr groß. Eine Entstehung der vorliegenden Struktur im unverfestigten Sediment scheint

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

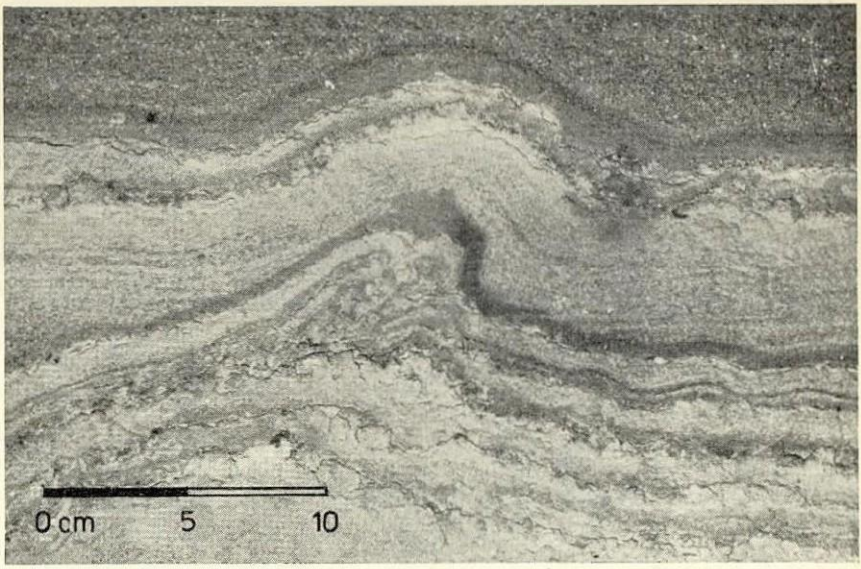
undenkbar. Nimmt man jedoch eine Vereisung vom Rand des Sedimentpakets her an, wie sie durch dynamische Bewetterung oder schnelle Abkühlung möglich ist, so entsteht eine typisch kryoturbate Form. Im verbleibenden, eisfreien Bereich geraten durch schnellere Vereisung der Tone vor allem die Tonlagen unter Druck und stoßen durch die darüberliegende Sandschicht hindurch. Dabei erfährt die Sandschicht eine im Vergleich zu den Tonbändern nur relativ geringe Verbiegung.

Struktur III/IV (siehe Abb. 4): Zwei breit keilförmige Störungen, die im Sediment unmittelbar übereinander liegen, so daß ein Zusammenhang zwischen ihnen möglich erscheint. Der obere der beiden Keile ist maximal 30 cm breit und 19,5 cm hoch. An diesen breiten Keil, der im Anstehenden vermutlich nahezu in der Richtung seines Streichens geschnitten wurde, treten vor allem rötlich-gelbe Feinsande sowie mehrere dünne Tonbänder heran. Das Füllmaterial des Keils ist einheitlich und besteht aus hellem, graubraunem Feinsand. Gleichgefärbte dünne Sandpakete, die etwa in der Mitte an den Keil herantreten, scheiden als Füllmaterial aus. Die Störung ist völlig diskordant von einem 3 cm starken, dreifarbigen Tonband überlagert, neben dem Keil ist zwischen diesem Tonband und den darunterliegenden Tonlagen das Füllmaterial des Keils nicht nachweisbar. Diese Tatsache läßt sich ausschließlich durch eine nachträgliche Ausräumung der Ablagerungen bis in Höhe der heutigen Keilobergrenze und anschließende Neusedimentation der starken Tonlage und aller darüberliegender Schichten erklären. Das was wir heute als Keil vor uns haben, stellt nur noch den Rest der ehemaligen Störung dar.

Ähnliche Verhältnisse liegen bei der unteren Störung vor, einem deutlichen Keil von ca. 10 cm Breite und 22,5 cm Höhe. Auch hier bilden helle Sande das Füllmaterial, der Keil ist wiederum diskordant von den darüberliegenden Sedimenten (in diesem Fall eine durch Feinsande getrennte Tonbandserie) überlagert. Ebenso wie Struktur III ist also auch Struktur IV nur mehr der Überrest eines Eiskeils unbekannter Größe. Dadurch, daß beide Störungen bereits existierten, als die obersten Schichten des gesamten Sedimentpakets abgelagert wurden, ergibt sich die Möglichkeit, den Zeitraum der Vereisung und den Zeitpunkt der Keilgenese einzuengen. Die von Heller (9) aus dem Windloch beschriebenen Wirbeltierreste wurden von ihm anfänglich ins Pliozän gestellt, später aber revidiert und ins obere Cromerien als Günz II datiert. Sie stammen größtenteils aus der heute obersten Zone der Ablagerungen, unmittelbar unterhalb der abschließenden Sinterschicht, und waren teilweise sogar mit dieser verbacken. Da

Abb. 2. Fotografie und Zeichnung des schmalen Eiskeils (Struktur I). Die Tonbänder bzw. Tonbandserien sind durch Ziffern am Rand der Abb. bezeichnet (siehe Text). Ausschnitt aus Abb. 1. — Zeichnung: Ausgezogene Linien: Tonlagen; punktiert: Strukturen in Sandschichten.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at



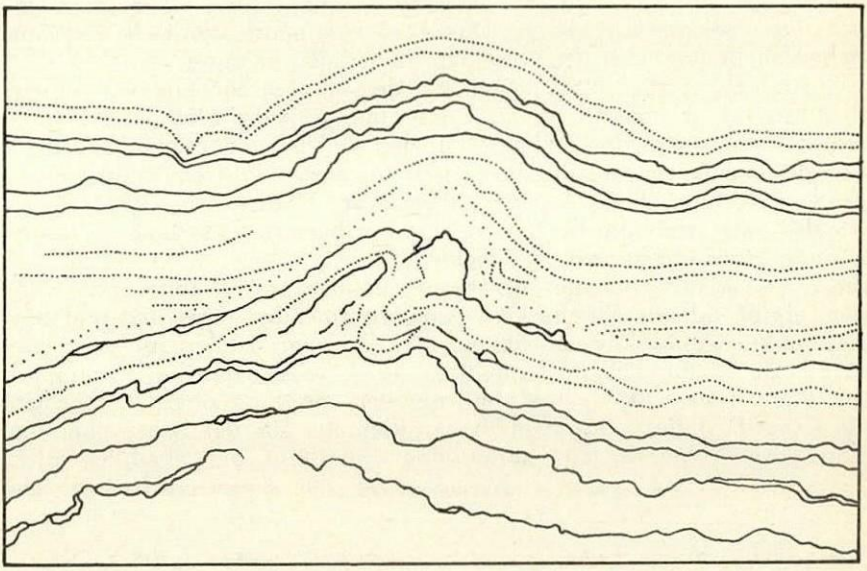


Abb. 3. Kryoturbate Verfaltung. Die helle Sandschicht unmittelbar oberhalb der Verfaltungszone läßt eine deutliche Feinstruktur erkennen.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

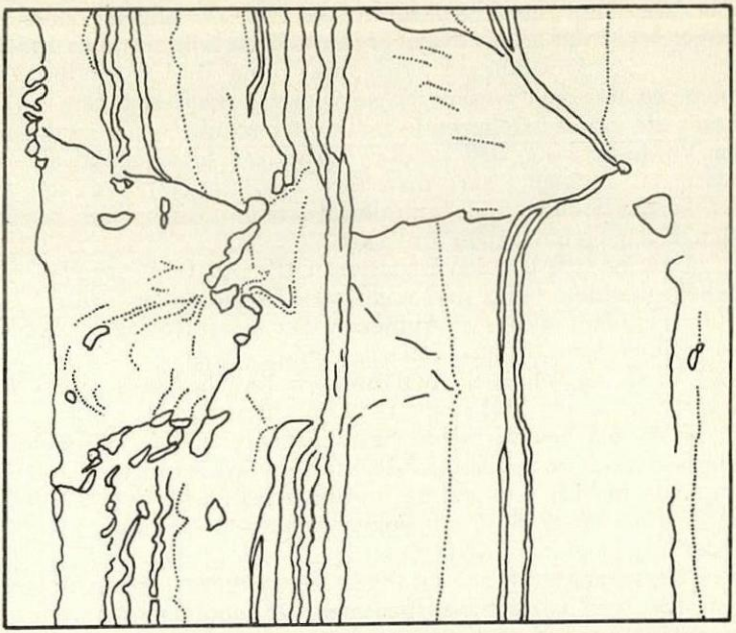
aber alle über den Strukturen III und IV abgelagerten Sedimente jünger sein müssen als diese, ergibt sich als Mindestalter für die beiden Eiskeile die Sackdillinger Stufe des Günz II. Ein Höchstalter festzulegen, ist dagegen wesentlich schwieriger. Den einzigen Anhaltspunkt bietet die zuunterst liegende helle, ungeschichtete Dolomitasche. Unter der Voraussetzung, daß sie den Verwitterungsrückstand einer relativen Warmzeit darstellt, darf man ihre Entstehung mit einiger Sicherheit ins Tertiär stellen. Ein Interglazial kommt wegen der relativ großen Menge dagegen weniger in Frage.

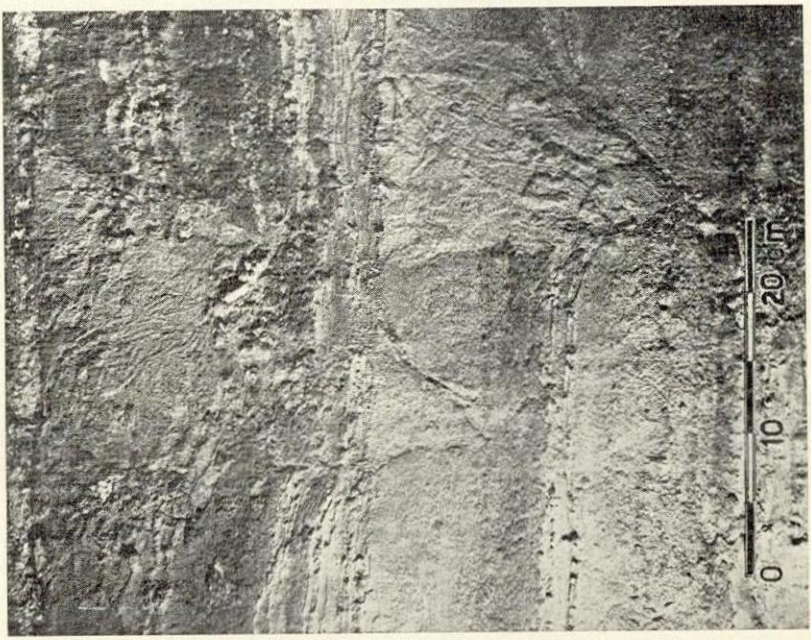
Daß es sich bei den Strukturen III und IV ebenfalls um typische Eiskeile handelt, wird aus mehreren Tatsachen ersichtlich. Bei beiden Störungen läßt sich ein Abbiegen der herantretenden Tonlagen teilweise über beträchtliche Entfernungen hinweg verfolgen. Die beiden etwa in seiner Mitte an den unteren Keil herantretenden Tonbänder werden auf einen Höhenunterschied von zumindest 9 cm in die Spitze des Keils auf beiden Seiten heruntergezogen. Das Füllmaterial beider Keile ist mehr oder weniger strukturiert. Während die Sande des unteren Keils in sich undeutliche vertikale Feinstrukturen aufweisen, ähnlich wie sie ein Eiskeil mit sogenannter Mantelfüllung zeigt, läßt das Material des oberen Keils deutliche Verwürgungen erkennen. Da einzelne Abschnitte dieser Feinstrukturen nahezu senkrecht stehen, muß auch hier ein verfestigtes Sediment angenommen werden, da sonst die Feinsande in sich zusammengefallen wären. Eine Beteiligung kryoturbater Vorgänge bei der Genese der oberen Störung ist nicht auszuschließen. Östlich (links) neben Struktur IV findet sich ein weiteres, etwas kleineres keilförmiges Gebilde, das vermutlich den Rest eines benachbarten Keils darstellt.

Die in den Ablagerungen des Windlochs bei Sackdilling aufgefundenen Störungen weisen eine fossile Vereisung der Höhle mit großer Sicherheit nach. Weder die auf beiden Seiten des schmalen Eiskeils (Struktur I) aufgebogenen Tonlagen, die einen zentral vom Keil ausgehenden Druck auf das umliegende Material belegen, noch das bei allen Keilen auftretende Herunterbiegen der Tonbänder an den Keilrändern lassen sich etwa durch Tropfröhrenbildung im weichen, unvereisten Sediment erklären. Der auffallende Tropfen wird zwar in der Lage sein, eine Mulde und schließlich eine Röhre zu schaffen, auch wird das umliegende Material etwas gestört werden, weitergehende, regelmäßige Strukturen, wie sie oben genannt werden, können jedoch nicht auftreten.

Eine weitere Erklärungsmöglichkeit der vorliegenden Strukturen wäre durch das Abrutschen eines Teils der Sedimente gegeben. Dadurch könnten Risse entstehen, die später von der Seite und von oben wieder aufgefüllt worden wären. Auch bei dieser Interpretation stößt man auf erhebliche Schwierigkeiten. Vor allem läßt die hohe Rutschfreudigkeit der Feinsande nur ein sehr kurzzeitiges Offenhalten

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at





© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

der Risse zu. Vertikale Materialverfrachtungen, wie sie bei Struktur I auftreten, wären dann nicht möglich.

Endlich scheiden auch Trockenrisse zur Erklärung aus, da die teilweise hohen Feinsandlagen bei der heutigen Konstitution der Ablagerungen niemals im gleichen Maß wie die Tonlagen aufreißen und zudem nach dem Aufreißen bis zur völligen Auffüllung von oben her offen bleiben. Versuche mit Originalmaterial aus der Höhle haben weiterhin ergeben, daß sich jeweils nur in der nach oben hin abdeckenden Schicht Trockenrisse zeigen, die Volumenverminderung in weiter unten gelegenen Lagen jedoch ohne Rißbildung ausgeglichen wird.

Zunächst erscheint es schwierig, sich die Entstehung von Periglazialstrukturen in einer Höhle der nördlichen Frankenalb zu Beginn des Pleistozäns vorzustellen, da auch zu dieser Zeit sicherlich die Temperatur der Höhlen etwa dem Jahresmittelwert entsprach und von diesem normalerweise während eines Jahres kaum abwich. Zur Entstehung von Eiskeilen und Kryoturbationen sind aber einerseits Temperaturen unter dem Gefrierpunkt sowie Temperaturschwankungen nötig. Beide Bedingungen dürften gewöhnlich auch während des Pleistozäns in den Albhöhlen nur schlecht erfüllt gewesen sein. Das Sackdillinger Windloch jedoch, fungierte, wie bereits Spöcker (17) nachweisen konnte, zu dieser Zeit als aktiver Wasserschlinger, durch den, wie die Menge der Ablagerungen sowie ein fossiler Druckstollen von über 1 m Durchmesser beweisen, zeitweise beträchtliche Wassermengen flossen. Die vermutlich während eines Jahres erheblich schwankende Wassertemperatur beeinflußte sicherlich auch die Höhlentemperatur ganz entscheidend. Unter diesen Verhältnissen ist eine dynamische Bewetterung, wie sie heute noch in vielen Höhlen der Frankenalb auftritt, nicht unwahrscheinlich. Unter dynamischer Bewetterung bilden sich aber selbst heute noch nahezu jedes Jahr im Eingangsbereich des Windlochs bis über 1 m hohe Eiskerzen. Einer Vereisung der gesamten Höhle während des Pleistozäns stand also sicher nichts entgegen. Interessant ist in diesem Zusammenhang noch die Tatsache, daß Cramer (7) 1937 ein eiszeitliches Stauchungsprofil bei Plech, nur ca. 10 km von Sackdilling entfernt, beschreibt.

Auf die Alterdatierung der periglazialen Störungen wurde bereits bei Struktur III und IV eingegangen (siehe oben!). Für sie ist ein Mindestalter, nämlich das Alter der von Heller bestimmten Fossilien (Günz II) anzugeben. Eine Zuordnung der Strukturen zu einem gestimmten Interstadial kann jedoch mangels Fossilführung in den Keilen und in der Verpressung nicht erfolgen. Bei den übrigen Strukturen ist aus verschiedenen Gründen eine eindeutige Datierung nicht mehr

Abb. 4. Zwei (drei?) breite Eiskeile (Struktur III und IV). Insbesondere der große Keil im unteren, rechten Bildteil läßt ein Abbiegen der Tonlagen nach unten gut erkennen.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

möglich. Leider liegen Struktur I–IV in insgesamt 3 verschiedenen Horizonten, so daß auch eine Parallelisierung nicht durchzuführen ist. Obwohl F. Bauer (2) aus der Petrefaktenhöhle in Oberösterreich vermutlich rezente Strukturbodenbildung nachweist, kann jedoch auf Grund der übrigen Fundumstände angenommen werden, daß die Strukturen I und II ebenfalls fossil sind und ins Diluvium zu stellen sind. Durch Störung III und IV ist eine Vereisung der Höhle im Frühpleistozän bereits ausreichend belegt.

Der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg und insbesondere Herrn Ronald Heißler sei abschließend für die Bereitstellung der für die Lackabzüge der Strukturen notwendigen Materialien und Geräte herzlichst gedankt.

Literatur:

(1) *Bahr, A.:* Frostgestauchte Böden im westlichen Schleswig-Holstein. — Z. Deutschen Geol. Ges. *84*, 24–35, Berlin 1932.

(2) *Bauer, F.:* Ein Strukturboden aus der Petrefaktenhöhle im Lahnfriedtal bei Obertraun (OÖ.). — Mitt. d. Höhlenkommission, Jg. 1953, Wien 1955.

(3) *Brand, E.:* Diluviale Eiskeile bei Aschaffenburg. — Senckenbergiana *20*, Frankfurt 1938.

(4) *Brüning, H.:* Studien über Periglazialerscheinungen in Mitteleuropa: Periglazialerscheinungen und Landschaftsgenese im Bereich des mittleren Elbtals von Magdeburg. — Göttinger Geogr. Abhandl. *23*, Göttingen 1959.

(5) *Brüning, H.:* Vorkommen und Entwicklungsrhythmus oberpleistoz. Periglazialerscheinungen und ihr Wert für die pleistozäne Hangforschung. — Bad Godesberg 1966.

(6) *Chmielewski, W.:* Periglacial cave deposits in Poland with special stress on fossil soils. — Resumé des Communications, Inqua, 5. Congrés Madrid–Barcelona 1957, 41.

(7) *Cramer, H.:* Ein eiszeitliches Stauchungsprofil an der Reichsautobahn bei Plech (Obfr.). — Zentr. Bl. f. Min. usw., Jahrgang 1937, Abt. B, S. 388–394, Stuttgart 1937.

(8) *Gallwitz, H.:* Eiskeile und glaziale Sedimentation. — Geologica *2*, Berlin 1949.

(9) *Heller, F.:* Eine Forest-Bed-Fauna aus der Sackdillinger Höhle. — N. Jb. f. Min. usw., Beilagenband *63*, Abt. B, S. 247–298, Stuttgart 1930.

(10) *Heller, F.:* Eine neue altquartäre Wirbeltierfauna von Erpfingen (Schwäbische Alb). — N. J. f. Geol. u. Palaeont., Abh. 107, S. 1–102, Stuttgart 1958.

(11) *Kerekes, J.:* Zur periglazialen Sedimentbildung in mitteleuropäischen Höhlen. — Quartär *5*, Bonn 1951.

(12) *Leffingwell, E.:* The Canning River Region Northern Alaska. — Washington 1919.

(13) *Schadler, J.:* Strukturböden im Eislueg, Stodertal, OÖ., Vhdl. d. geol. Bundesanstalt Wien 1931, S. 205–206.

(14) *Schenk, E.:* Die Mechanik der periglazialen Strukturböden. — Abh. hess. geol. LA. f. Bodenforschung, *13*, Wiesbaden 1955.

(15) *Schenk, E.:* Die periglazialen Strukturbodenbildungen als Folge der Hydrationsvorgänge im Boden. — Eiszeitalter u. Gegenwart *6*, Öhringen 1955.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

(16) *Soergel, W.:* Diluviale Eiskeile. — Z. Dtsch. geol. Ges. *88*, S. 223—247, Berlin 1936.

(17) *Spöcker, R. G.:* Die jungpliozänen Ablagerungen in der Sackdillinger Höhle und ihre Beziehung zur Landschaft. — N. Jb. d. Min. usw. *70*, Abt. B, S. 215 bis 226, Stuttgart 1933.

(18) *Tilmann & Treibs:* Erläuterungen zur geol. Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt 6335 Auerbach, S. 117, München 1967.

Summary:

In the interior of the „Windloch near Sackdilling", a cave situated 35 km north-east of Nuernberg (Western Germany) sandy-cleyey sediments, interleaved material of the Cretaceous period, are developed. In the upper layers fossils were found which Heller (1930) adjoined to the Oldpleistocene (Günz II). This article describes frosttextures — several ice-wedges and a kryoturbate fold — which at least partially are of synsedimentary age. Thereby a periglacial glaciation of this cave in the Oldpleistocene is proofed.

Ein Nachtrag zur Literatur über Karsttische (Karrentische)

Von Hrubert Trimmel (Wien)

In einem Aufsatz, der im 22. Jahrgang (1971) dieser Zeitschrift (Heft 4, S. 105—111) erschienen ist, habe ich versucht, die Veröffentlichungen zusammenzustellen, die sich mit dem Phänomen der Karsttische befassen. Herrn Willi Grimm, einem Mitarbeiter der Sektion Bern der Schwezerischen Gesellschaft für Höhlenforschung, verdanke ich den Hinweis auf eine weitere Arbeit zu diesem Thema, die mir entgangen ist. W. Grimm übermittelte mir die Ablichtung eines Berichtes von W. BRÜCKNER, die in der Zeitschrift des Schweizer Alpen Clubs „Die Alpen" im Heft 3/1956 erschienen ist.[1] In diesem Bericht sind Karsttische aus „der ‚Schloßtiefe' östlich des Hohen Faulen, einem Alpengipfel südöstlich von Altdorf im Kanton Uri" beschrieben und mit Lichtbildern belegt. Die auf den Karrenfeldern aufliegenden Deckblöcke bestehen aus Sandstein und sind durch einen Lokalgletscher an ihre derzeitige Lagerstätte verfrachtet worden.

W. BRÜCKNER, der den Fachausdruck „Lösungstisch" vorschlägt, hat damit nach unseren derzeitigen Kenntnissen den ersten veröffentlichten Nachweis aus den Westalpen geliefert. Er schlägt den Ausdruck Lösungstisch auch für jene Bildungen vor, bei denen kein ortsfremder „Deckblock" auf eine den Atmosphärilien ausgesetzte Fläche verkarstungsfähigen Gesteins verfrachtet worden ist, sondern ein ursprünglich in diesem eingeschlossener Fremdblock durch die Lösung des umge-

[1] W. Brückner, Über „Lösungstische". Die Alpen (SAC), Nr. 3—III 1956, S. 35—36.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Die Höhle

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: 023

Autor(en)/Author(s): Plachter Harald, Keupp Helmut

Artikel/Article: Periglaziale Vereisung im Windlock bei Sackdilling (Franken, Deutschland) 100-111