

Sonderabdruck
aus „Zeitschrift für Geschiebeforschung
und Flachlandsgeologie“

Band 18

Heft 2, 1943

Herausgeber: Dr. Kurt H u c k e , Lübben/Spreewald

**Periglaziale Erscheinungen (Brodelsböden)
an Jungtertiärsedimenten in der Oststeiermark.**

Von

HARALD H. HÜBL in Karlsruhe (Baden).

Mit 1 Tafel und 1 Abbildung.

Im Auftrage des Reichsamtes für Bodenforschung, Zweigstelle Wien führte der Verfasser im Frühjahr 1939 geologische Beobachtungen an Aufschlüssen durch, die sich durch den Reichsstraßenbau Graz-Hartberg boten. Im folgenden sei der ausnehmend gut ausgebildeten Frostbodenerscheinungen Erwähnung getan, deren nähere Untersuchung die nachstehenden Ergebnisse zeitigte.

Während in Nord- und Mitteldeutschland bereits eine Unmenge von Beobachtungseinzelheiten in ausführlichen Beschreibungen vorliegt, deren Aufzählung zu weit führen würde, sind Hinweise und Mitteilungen im steirischen geologischen Schrifttum ziemlich spärlich, sodaß ich hier eine Lücke auszufüllen glaube. Durch den kommenden Bau der Reichsautobahnen durch das oststeirische Gebiet werden sich zahllose weitere Aufschlüsse darbieten. Diese Ausführungen mögen eine Anregung zur ständigen Beobachtung und systematischen Durchforschung der fossilen periglazialen Erscheinungen im Gebietsteil der Grazer Tertiärbucht geben, die dann das Material für die gründliche Erforschung der Kinetik und Mechanik der physikalischen Vorgänge bei der Bildung von Brodelsböden wirkungsvoll ergänzen werden.

Ort der Beobachtung: Hartberg SW, Mitter-Dambach — Kruchen-Tal; Straßenbaulos zwischen P. 334 und P. 353 (Löffelbach). (Alte österr. Landesaufnahme 1 : 25 000).

Die Profile: (siehe Tafelbeilage).

Nordweststrand der Straßenböschung, P. 353. Ein allgemeines Profil durch den Terrassenrücken, der sich vom Grund-

gebirgssporn bei Flattendorf mit einer Hangneigung von 30% über Mitter-Dambach gegen den Grillberg (Hornwald) zieht.

Oberboden:

A₁-Horizont: Humose schwärzlich braune Ackererde, 32 cm

A₂-Horizont: hellbrauner bröseliger Terrassenlehm, 10 cm

Unterboden:

B-Horizont: 25 cm Terrassenlehm durch Eisenanreicherungen rostbraun gefärbt.

Der Untergrund:

Alter: Er stellt eine Folge von äußerst feinkörnigen, jungtertiären Sedimenten dar. Trotz eifrigen Suchens fand sich kein Fossil als Anhaltspunkt für die Altersbestimmung.

Einige hundert Meter nordöstlich finden sich obersarmatische Kalkbänke in einer Hochterrasse (gegen das Grundgebirge, gegen den Ringkogel einfallend), die durch eine im Löffelbachtal verlaufene Störungszone (NW—SO) gehoben sind. Andernfalls liegt eine Absenkung unserer Scholle vor, was ich jedoch für das wahrscheinlichere halte. Eine geologische Detailaufnahme führt WINKLER durch, weshalb hier nicht vorgegriffen sei.

Als Rahmenbegrenzung des Alters kommen folgende stratigraphische Horizonte in Frage: Obermiozän (Obersarmat) — Unterpliozän (Unter- bis ? Mittelpannon).

Ausbildung: Mit Ausnahme von Fig. 5 stellen alle Profile ältere als diluviale Sedimente dar.

Tonige, äußerst zähe Tegel in den Farbschattierungen: weißlich, grau, dunkelgrau, gelb, dunkelgelb, rostbraun, dunkelbraun, schwärzlich (bituminös).

Wechselagernd Fein- und Feinstsande, selten und dann nur wenige Zentimeter mächtige Reschsande.

Die Mächtigkeiten der einzelnen Schichtlagen wechseln von einigen Zentimetern bis 3, höchstens 5 Dezimetern.

Die Sedimente stellen Seichtwasserablagerungen dar mit Stillstandsmarken. (Durchgehende Limonitisierung, die in unserem Fall nicht durch sekundären Lösungsumsatz entstanden ist).

Schichtlagerung: sählig. Eine Gleitfaltung auf Grund tektonischer Vorgänge ist hier ausgeschlossen.

Formen der Frostbodenerscheinungen:

1.) Frostkeile. („frost cracks“ — „ice wedges“ LEFFINGWELLS).

Sie sind, obwohl schwach ausgebildet, nicht zu übersehen. In Profil 6 ist ein Frostkeil (links oben) abgebildet, dessen rechte Begrenzung zum Tegel ziemlich scharf ausgeprägt ist, während seine linke Seitenausbildung durch regelrechte Brodelerscheinungen verwischt ist. WITTMANN (1940) kommt zu dem Schluß, daß „die Keile primär Eiskeile und erst sekundär Brodeltöpfe“ sind. Auch in unserem Fall ließ sich diese Beobachtung nur bestätigen.

2.) Brodelböden.

KÜMEL teilt sie in:

a) Schichtige Brodelböden (Verbrodelung von Schichten mit verschiedenem Porenvolumen), wie sie unsere Vorkommnisse darstellen. Deutlich zeigt sich (Profil 2 und 4), daß die Liegendschichten völlig ungestört, sählig sind. Die Wellenberge und -täler werden ins Hangende immer steiler, verlieren ihre harmonische Form, und zeigen das Bestreben zur Überkipfung.

Die A_1 - und A_2 - sowohl als auch die B - Horizonte sind nicht mehr in den Brodelbereich einbezogen.

Die quartäre Terrasse stellt nach HILBER (1920) eine Überbaustufe dar, wobei der Terrassenkörper aus anderen Elementen besteht als die Terrassenbedeckung.

In Profil 1 und 2 stellen die weißlichen Lagen Feinsandhorizonte dar, während die dunkleren Partien Schichtpakete von Tegellagen gleicher Konsistenz sind.

Um Einblick in den räumlichen Aufbau zu bekommen, wurde ein Wandstück (etwa $1,2 \times 1,2$ m) vertikal abgegraben und drei Leithorizonte (etwa 5 cm mächtige Feinsandlagen) herausgegriffen und diagrammmäßig dargestellt (Abb. 1.). Nach der Messung und zeichnerischen Fixierung wurden weitere 10 cm abgegraben und in beschriebener Weise festgelegt. Dieser Vorgang wurde fünf mal ausgeführt, bis die Richtungstendenz der Faltenzüge klar erkenntlich war. Die Breitkanten des Bezugsliniensystems streichen NW—SO.

Die Ergebnisse sind:

1.) Die Faltenform wird in den höheren Etagen immer steiler und neigt zu einsinnigen Überkipfungen.

2.) Es treten nicht — wie mehrmals bei ähnlichen Sedimenten behauptet wurde (NORDENSKJÖLD 1911) — Beulen auf, sondern Faltenrücken, die mit kleinen Abweichungen ungefähr

parallel zueinander auf einen Sporn des kristallinen Grundgebirges zu verlaufen (Maihof, P. 465 und P. 427). Sie liegen nicht — wie anzunehmen wäre, und was dann einer Gleitfaltung entsprechen würde — parallel zum Grundgebirgsabfall, sondern streichen parallel zur Längserstreckung der Quartärterrasse normal auf das Grundgebirge zu. Auch der Einwand, es wäre womöglich bei einer Verstellung der Terrasse in ihrer Quererstreckung zu einer Gleitfaltung gekommen, ist hinfällig, wenn wir uns vor Augen halten, daß auf die kurze Entfernung von einigen Metern die Einrollung und Faltenüberkippungen gegenseitig liegen.

3.) Die Überkippung der Faltenrücken führt zu einer Einrollung mit nachheriger Verbrodelung, die keine Richtung mehr erkennen läßt.

4.) Die Aktivatoren der Bewegung sind wasserhaltige, bindige Tegellagen. Die Plastizitätszahl derselben ist infolge Anwesenheit von Tonkolloiden und organischen Bestandteilen sehr hoch, daher ihre geringe innere Reibung.

Die Sandlagen (in Profil 1 und 2: weißlich) sind passiv verdrückt und zerrissen, die Faltungsschenkel ausgezerrt und überflüssiges Material in die Faltenscheitel hineingestopft.

Aus den Profilen läßt sich mühelos die Beziehung herauslesen: „Je stärker die Verschiedenheit in der Konsistenz der einzelnen Lagen, je rascher wechsellagernd und geringmächtiger die verschiedenen Horizonte sind, desto stärker sind die Brodelbilder.“

Alle sechs Profile entstammen einer Seite eines Straßenaufschlusses in der Länge von etwa 400 m. Die Brodelbilder dürften nach dem genetischen und morphologischen Aufbau der Terrasse unter gleichen Umweltsbedingungen entstanden sein.

Profil 6 zeigt nur schwache Brodelung an 0,2 bis 0,3 m mächtigen Tegellagen mit fast keinem sandigen Bindemittel.

b) Ungeschichtete Brodelböden, KÜMEL (1937) Prof. 5.

An der Terrassenkante gegen den Abfall zum Löffelbach sind die tertiären Sedimente durch den Lauf des diluvialen Löffelbaches teilweise aufgearbeitet: schlecht abgerollte Quarze, Hornblendegesteine, Glimmerschiefer, Pegmatite, selten Kie-selschiefer: eine Geröllfamilie, die teils aus dem Grundgebirge stammt, teils aus aufgearbeitetem Tertiärmaterial besteht.

Gerade an diesem Profil zeigt sich der mechanische Transport vom Liegenden ins Hangende durch Brodelbewegungen besonders deutlich.

Nicht nur Gerölle bis Kinderfaustgröße, sondern über 1 m lange und 0,2 m breite Tonfetzen wurden von ihrer Unterlage losgelöst und fast 1,5 m in die Höhe gezerrt. Die Gerölle, z. T. noch in ihrem Einbettungsmittel, wurden auf die Faltenrücken zu liegen gebracht, einer normalen Sedimentation völlig entgegengesetzt.

Ähnliche Beobachtungen, doch von geringerem Umfange machte WITTMANN (1936) an Diluvialprofilen: Schotter — Fließerde — Löß bei Dillingen an der Donau.

Über das Alter der Verbrodelungserscheinungen kann infolge Fehlens jeglicher paläontologischen Anhaltspunkte nichts Genaues angegeben werden. Doch dürften unsere Erscheinungen altquartär sein, wie Vergleiche mit anderen Terrassenbildungen ergeben.

Den Herren Professoren Dr. Fr. HERITSCH - GRAZ, Dr. A. WINKLER-HERMADEN - Prag, Dipl.-Berging. Dr. K. G. SCHMIDT-Karlsruhe und Studienrat Dr. O. WITTMANN-Lörrach/Baden danke ich für ihre Ratschläge und Unterstützung.

Schriftennachweis.

HILBER, V.: Taltreppe, Graz, 1920.

KÜMEL, F.: Eiszeitlicher Brodelboden in Niederösterreich und Burgenland. — Verh. Geol. Bundesanstalt, 1937.

NORDENSKJÖLD, O.: Die schwedische Südpolarexpedition und ihre geographische Tätigkeit. — (Stockholm 1911, zitiert bei WITTMANN 1936).

WITTMANN, O.: Diluvialprofile mit periglazialen Erscheinungen im Donaugebiet bei Immendingen. — Ebenda, 25, 1936.

— Diluvialprofile mit periglazialen Erscheinungen aus der nächsten Umgebung von Dillirgen an der Donau. — Jb. und Mitt. Oberrhein. Geol. Ver., 29, Stuttgart, 1940.



Zu dem Aufsatz von H. H. HÜBL über Brodelböden in der Oststeiermark.



1. $\overline{0,75\text{ m}}$



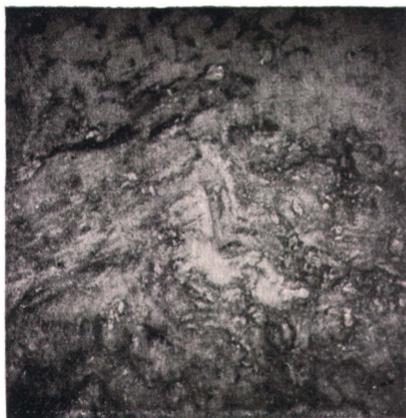
2. $\overline{0,50\text{ m}}$



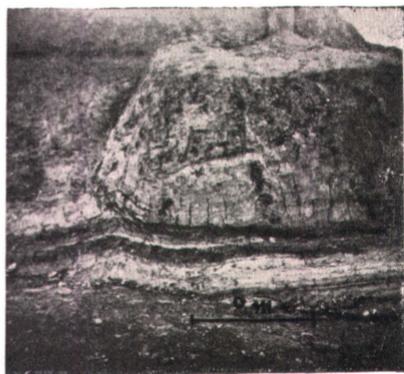
3. $\overline{1,0\text{ m}}$



4. $\overline{1,0\text{ m}}$



5. $\overline{1,0\text{ m}}$



6. $\overline{2\text{ m}}$

(Tafelerklärung siehe Seite 237).

Zu dem Aufsatz von H. H. HÜBL über Brodelböden in der Oststeiermark.

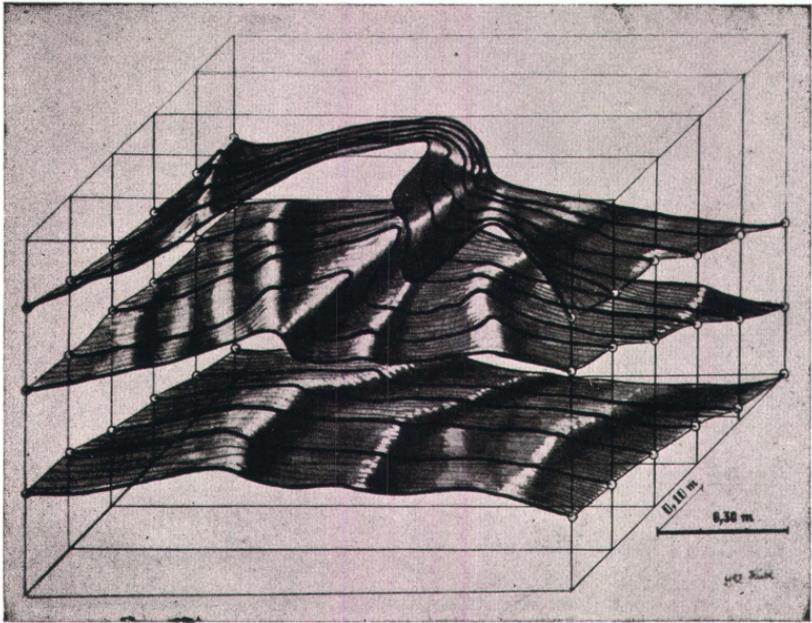


Abb. 1. Brodelerscheinungen räumlich dargestellt.

Drei Feinsandlagen als Leithorizonte wurden vermessen und zeichnerisch festgelegt. Sodann wurde fünfmal 10 cm tief abgegraben und die räumliche Veränderung der Leitschichten fixiert. Die Meßergebnisse wurden durch Parallelverschiebung in einem Diagramm aufgetragen und die Faltenzüge durch Ausmalung hervorgehoben. Die Austrittsstelle der Leitschicht ist durch eine dicke schwarze Linie markiert.

Die Breitkanten der Bezugslinien (normal zur Zeichenebene) streichen NW—SO.

(Zu Seite 236)

Tafelerklärung.

Brodelböden in steirischen jungtertiären und quartären Schichten (Aufschlüsse beim Straßenbau Hartberg SW).

Prof. 1 und 2 : Schichtpakete von gelben bis grauen Tegellagen unterbrochen durch weißliche Feinsandhorizonte.

Prof. 3 und 4 : Wechsellagerung von grauen schwach sandigen und gelbbraunen feinen Tegellagen. In Prof. 4 Trocknungsrisse durch Sonnenbestrahlung während der Bauarbeiten.

Prof. 5: Ungeschichteter altquartärer Hochterrassenlehm mit Schottereinlagerungen (Schotter bis Faustgröße!). In dem Lehm liegen verzerrt Tegellagen aus den grauen liegenden pannonen Sedimenten. Schotter finden sich bisweilen in widersinniger Lagerung auf den Falten Scheiteln!

Prof. 6: Frostkeil. Weiß: hellgraue feinstsandige Tegellagen; schwarz: dunkelblaue hochplastische Tegel.

Die linke Seite des Frostkeiles zeigt Verbrodelung.