

CH. VINZENZ JANIK

DIE LINZER LÖSSPROFILE IN PEDOLOGISCHER UND EPIROGEN-TEKTONISCHER SICHT

Mit sechs Tabellen, zwei Bildtafeln und acht Farbbildern

Das Stadtmuseum Linz ließ vom Bundesinstitut für Kulturtechnik und Technische Bodenkunde in Petzenkirchen die zwei wichtigsten Lößprofile des Siedlungsgebietes, den Hochterrassenaufschluß Weingartshof und den Deckenschotteraufschluß Grabnerstraße (ehemalige Ziegelei Fabigan und Feichtinger), als Monolithe entnehmen, die — nun ausgestellt — das Bild der mächtigen, eiszeitlich entstandenen Lößwände vermitteln. Damit sorgte man in anerkannter Weise für die Erhaltung dieser auch international bekannten Aufschlüsse, die im Jahre 1955, anlässlich der Tagung der Deutschen Quartärgesellschaft (7, 17), vorgeführt und beschrieben wurden.

Ihre damalige Deutung, nur begründet auf Profilmorphologie und einigen Schlamm- und Karbonatanalysen, legte die Akkumulation dieser Feinsedimente äolisch aus, indem Transport und Ablagerung des Lösses durch Windeinfluß angenommen wurden. Da bei dieser Auslegung jedoch die neuen Ergebnisse der Pedologie und Tektonik nicht berücksichtigt sind, ist eine Revision der bisherigen Lehrmeinung notwendig, weil nunmehr eine wesentlich andere Darstellung von der Lößentstehung und dem eiszeitlichen Geschehen nachgewiesen wird.

I. DAS PEDOLOGISCHE PROBLEM DER TRAUNHOCHTERRASSE

Das Vorhandensein zweier grundsätzlich verschiedener Bodenbildungen auf der Traunhochterrasse, am Harter Plateau, war der Ausgangspunkt vielfältiger pedologischer und sedimentpetrographischer Untersuchungen, die eine Erklärung der Lößgenetik auf fluvialer Grundlage bedingen (JANIK, 1965, 1966, 1967) und in dieser Zusammenfassung nur kurz und übersichtlich aufgezeigt werden sollen.

Da einerseits am Terrassenrand auf flachen Kuppen ein Lößrohboden (A-AC-C-Profil) vorhanden ist und andererseits im Terrassen-

inneren eine Parabraunerde (A-AB-B-C- bzw. D-Profil) vorliegt, mußte die Frage der Bodenentwicklung auf Löß neu aufgerollt werden. Denn nach der äolischen Lößtheorie hätten sich beide Typen doch aus demselben Substrat innerhalb derselben Zeit unter gleichen klimatischen und sonstigen Bedingungen, wie dies auf der Ebenheit des Harter Plateaus der Fall ist, entwickeln müssen, was unbedingt allen genetischen Gesetzen widerspricht. Dieses Vorkommen zweier so unterschiedlicher Bodenbildungen nebeneinander wäre in der Biologie etwa gleichbedeutend mit der Annahme zweier grundsätzlich verschiedener Entwicklungsformen aus einem Ursprung, und würde aussagen, daß aus einem Hühnerei einmal ein Huhn und ein andermal z. B. eine Ente oder ein Fasan oder sogar eine Schlange schlüpfen könnte, womit jede Gesetzmäßigkeit der Evolution, die auch in der Bodenbildung sich auswirkt, unmöglich wäre. — Außerdem stellte das Nebeneinanderliegen des Lößrohbodens und der Parabraunerde auf gleicher Terrasse neben dem bodenkundlichen ein echt quartärgeologisches Problem dar, das gelöst werden mußte, ehe die Fragen der Lößentstehung überhaupt angeschnitten werden konnten, weil unter dem Begriff Löß bzw. Lößlehm, der in der Geologie leider bereits eingeführt und üblich ist, sehr unterschiedliche Substrate benannt sind, wie dies aus der umseitigen Übersichtstabelle ersichtlich ist.

Schon im Profilaufbau der Parabraunerde war am Harter Plateau das scharfe Abschneiden (Diskontinuität) der braunen, kalkfreien, lehmreichen Horizonte vom darunterliegenden, hellgelben, kalkreichen Löß besonders auffallend — solche übergangslose Trennlinien sind ansonsten bei normalen Bodenentwicklungen nicht üblich — und bei allen Aufschlüssen gut erkennbar, wobei das Fehlen eines Kalkanreicherungs-horizontes eine Kalkwanderung ausschloß. Diese Entkalkung des Oberbodens wäre jedoch die Voraussetzung seiner Entstehung aus Löß und es müßte daher unbedingt ein Kalk-Horizont aufscheinen, wenn sich die Karbonate von oben nach unten bewegt hätten, oder es müßte analytisch ein gleitender Übergang im Karbonatgehalt nachweisbar sein. Da die Ca-Analysen aber das schroffe Abschneiden karbonatfreier Horizonte vom karbonatreichen Untergrund bestätigen, indem selbst knapp unterhalb der Diskontinuität keinerlei Kalkanreicherung vorliegt, ist die angenommene Bodenentwicklung der Parabraunerde aus Löß widerlegt (siehe Karbonatswerte auf der Tabelle S. 238).

Eigenschaften der Bodenentwicklungen am Harter Plateau

Bodeneigenschaften	Lößrohboden	Parabraunerde	
a) Profilaufbau			
Morphologie	einheitlich	Trennlinie vorhanden	
Farbe bei 0,40 m Tiefe	hellgelb (2, 5 Y)	braun (10 YR)	
Bodenart bei 0,40 m Tiefe	Schluff	schluffiger Lehm	
Plastizität* bei 0,40 m Tiefe	plastisch	gut plastisch	
Klebrigkeit* bei 0,40 m Tiefe	nicht klebend	klebend	
Struktur bei 0,40 m Tiefe	lose	deutlich blockig	
Lagerung bei 0,40 m Tiefe	locker	mitteldicht	
b) Chemismus			
Karbonatgehalt bei 0,40 m Tiefe	kalkreich (30 ‰)	kalkarm (fast 0 ‰)	
Phosphorsäuregehalt bei 0,40 m Tiefe	P ₂ O ₅ -arm (0,5 mg)	P ₂ O ₅ -reich (6,8 mg)	
Sorptionsvermögen bei 0,40 m Tiefe	gering (7,6 mval)	hoch (15,4 mval)	
c) Mineralbestand			
Schwerminerale bei 0,70—0,80 m Tiefe			
opake Körner	Sandfraktion	38 ‰	46 ‰
	Feinsandfraktion	39 ‰	37 ‰
	Mittelwert	34 ‰	42 ‰
Granate	Sandfraktion	74 ‰	41 ‰
	Feinsandfraktion	51 ‰	41 ‰
	Mittelwert	62 ‰	41 ‰
Zirkone	Sandfraktion	6 ‰	11 ‰
	Feinsandfraktion	8 ‰	13 ‰
	Mittelwert	7 ‰	12 ‰
Epidot	Sandfraktion	5 ‰	19 ‰
	Feinsandfraktion	17 ‰	26 ‰
	Mittelwert	11 ‰	22 ‰
Sonstige Minerale bei 0,70—0,80 m Tiefe			
Calcit	sehr viel	keine	
Biotit	wenig	viel	
Feldspate	gering verwittert	stark verwittert	
d) Mikromorphologie			
Profilaufbau	einheitlich	scharfe Trennlinie	
Bindesubstanz bei 0,40 m Tiefe	wenig	viel	
hellgelbe Schlieren	keine	vorhanden	
Kalkkonkretionen	vorhanden	keine	

* Die Plastizität und Klebrigkeit wurden in wassergesättigtem Zustand (Fließgrenze) bei der Feldaufnahme bestimmt.

Kalk- und Korngrößenuntersuchung an der Trennlinie zwischen Lehm und Löß

Materialprobe	Karbonate in Prozent	P ₂ O ₅ in mg	200—60 u	Korngrößenaufbau		kl. als 2 u
				60—6 u	6—2 u	
Lehm bei 10 cm	0,0	2	6,3	71,5	5,0	17,2
Lehm bei 6 cm	0,8	3	4,3	69,8	7,3	18,6
Lehm bei 2 cm	1,5	4	6,0	71,5	6,9	15,5
Scharfe Trennlinie						
Löß bei 2 cm	26,0	1	7,9	77,7	4,1	10,3
Löß bei 6 cm	29,8	—	8,4	77,5	5,0	9,1
Löß bei 10 cm	23,5	—	9,5	77,9	3,7	8,9

Die weiteren physikalischen, chemischen, schwermineralogischen und mikromorphologischen Untersuchungen ergaben, daß die braunen Lehmhorizonte in allen Merkmalen sich grundsätzlich vom liegenden Löß unterschieden und daß somit die Parabraunerde aus einem anderen Substrat als der Lößrohboden hervorgegangen sein muß (Tabelle 1, 2, 3, 4). Ihre Entstehung und Entwicklung ist nur erklärlich aus einem kalkfreien Feinsediment, das über dem Löß nach seiner Sedimentation fluviatil abgelagert wurde. Dies bestätigen auch die im Löß vorhandenen, mit braunem Lehmmaterial aufgefüllten Gräben, wie aus beiliegenden Bildern (5, 6) ersichtlich ist.

Solches Überlagern unterschiedlicher Sedimente ist eine weitverbreitete Erscheinung auf der Niederterrasse und im Augebiet, d. h. im Bereich fluviatiler Akkumulationen, wo oft über kalkreichem Schotter oder Feinsand kalkfreie Lehme liegen. Dieser Wechsel in der Ablagerungsfolge geschieht dann, wenn ein von höheren, nahegelegenen Landschaftsteilen durch ein Nebengerinne herangebrachtes Material über die Sedimente des Hauptgerinnes abgelagert wird. Solcher Nahtransport der kleineren Bäche besteht zum größten Teil aus verwitterten, braunen, abgetragenen Bodenteilchen, die sich im jeweiligen Überschwemmungsgebiet infolge Rückstau der Hochwässer ablagern, wenn diese Flächen vom Hauptfluß aufgegeben werden. Dadurch befinden sich die aus der Nähe herantransportierten Bodensedimente über jenen, die vom Ferntransport der großen Flüsse stammen, womit sich die Verschiedenheit in der Akkumulationsfolge und die Diskontinuität erklärt.

Daß die Lehmhorizonte der Parabraunerde eine Fremdaufgabe über dem Löß darstellen, wird außerdem durch die unterschiedliche Schwermineralgesellschaft und durch das mikromorphologische Bild des Dünnschliffes, das haarscharf eine Trennlinie aufzeigt, eindeutig

bewiesen; die Parabraunerde des Terrasseninneren steht daher als allochthone Bodenbildung (der liegende Löß ist ein D-Horizont) dem autochthonen Lößrohboden am Terrassenrand als eigene Bodenentwicklung gegenüber, womit die Unterschiede der beiden Böden wegen des verschiedenartigen Ausgangsmaterials verständlich sind.

Am Harter Plateau hat der Grundbach seine kalkfreien, aus den höheren Terrassen abgetragenen und ortsnahe verfrachteten Bodenteilchen über die kalkreichen Sedimente der Traun im ehemaligen Hochwassergebiet nach Aufgabe dieser Fläche durch den Hauptfluß abgelagert. Dies wurde bei beginnendem Rückzug des Gletschers, noch vor dem tieferen Einschneiden der Traun, ermöglicht, indem das Nebengerinne diesen Bereich überflutete und seine Schwebstoffe über dem Löß, über das akkumulierte Sediment der Traun, absetzte; damit ist die scharfe Diskontinuität zwischen Lehm und Löß und das Fehlen eines Kalkanreicherungs-horizontes geklärt.

Dieser Lehm kann auf keinen Fall äolischen Ursprunges sein, denn woher sollte der Wind dieses fremde Material plötzlich herbringen, wenn bisher nur Löß angeweht wurde? Und der darunterliegende Löß kann bei einer fluviatilen Überlagerung nicht mehr äolisch sein, da diese Flächen damit bereits in einem Überschwemmungsgebiet gelegen sind.

Die fluviatile Entstehung des Hochterrassenlösses am Harter Plateau wurde vom Verfasser 1967 außerdem mittels Sortierungsdreiecken bewiesen, da die Ablagerung der kleinsten Korngrößen, des Abschlämbaren (kleiner als 0,01 mm Durchmesser), mit der Ablagerung der größten und spezifisch schwersten Körner, der opaken Körner der Sand- und Feinsandfraktion, Hand in Hand geht. Dies ist nur bei strömungsschwachen Hochwässern der Fall, da auf den überfluteten Flächen sowohl kleinste als auch größte Körner ausfallen müssen. Bei Windtransport hingegen werden Feinstteilchen sehr weit und die schweren Sandkörner nur sehr nahe verfrachtet.

Indem sich die Lößsedimentation teilweise im Grundwasserbereich der Gerinne vollzog, woran noch die ehemaligen Gley- und Rostflecken in den tieferen Schichten hinweisen, ist morphologisch diese Fleckung, die von der äolischen Lößtheorie zumeist übersehen oder als Pseudogleybildung erklärt wird, auf fluviatile Ablagerung zurückzuführen.

Mikromorphologische Untersuchungen des Aufschlusses Weingartshof zeigen sogar eine Feinschichtung des liegenden Lösses, die

auf eine Wechsellagerung von dünnen Schichten mit geringen Korngrößenunterschieden beruht und zur vorhandenen Kryoturbation beitrug (siehe Dünnschliffbild 3). Schwermineralogisch hat der Löß der Traunhochterrasse einen sehr hohen Granatgehalt, was auf seine Herkunft aus dem granatreichen Schlier des tertiären Untergrundes (47), in dem sich die Traun einschneidet, zurückzuführen ist.

Diese durch sedimentpetrographische Untersuchungen gestützten Ergebnisse erbrachten somit für den würmkaltzeitlichen Hochterrassenlöß ein völlig neues Bild seiner Entstehung: bei Vordringen und Halt des Traungletschers wurde infolge starker Seitenerosion viel kalk- und granatreiches Schliermaterial in der Welser Heide aufgearbeitet und von den Hochwässern auf den ehemaligen Auflächen als Löß abgelagert (Ferntransport); bei beginnendem Rückzug des Gletschers jedoch waren diese Flächen vom Nebengerinne überflutet, das seine kalkfreien, granatarmen Schwebstoffe als Lehm über dem liegenden Löß ablagerte (Nahtransport). Die flachen Kuppen und langgestreckten Rücken entlang der Traun, wo der Löß bis zur Oberfläche ansteht und die als autochthone Bodenbildung einen Lößrohboden aufweisen, waren die einstigen Uferwälle der Traun. Solche geringfügige Erhöhungen sind an stark akkumulierenden Flüssen stets zu beobachten und beweisen somit ebenfalls die fluviatile Entstehung des Hochterrassenlösses.

Da sich jedoch die Hochterrasse derzeit etwa 20 Meter über dem Traunfluß befindet, muß für sie bereits eine Landhebung angenommen werden, wenn in der Würmkaltzeit diese Flächen noch überschwemmt waren. Diese epirogen-tektonischen Vorgänge — besonders deutlich am Problem des Deckenschotters erkennbar — verursachten das tiefe Einschneiden der Traun und trugen zur Gestaltung des heutigen Landschaftsbildes bei.

Die Klarstellung der bodenkundlichen Entwicklung auf der Hochterrasse und die daraus sich ergebenden quartärgeologischen Folgerungen ermöglichen es, auch dieselben Erscheinungen am Inn, an der Enns und Donau zu klären und auch die Bodenbildungen auf den höheren und älteren Terrassen, bei denen ebenfalls scharfe Diskontinuitäten zwischen hangendem Lehm und liegendem Löß vorhanden sind und Kalkanreicherungs-horizonte fehlen, als allochthone Böden, d. h. aus Fremdüberlagerung entstandene Böden, zu bezeichnen, wodurch sich bei der Deutung der Deckenschotterlösses völlig neue Gesichtspunkte ergeben.

Bild 1: Lößfrohboden, Hummusauflage auf Löß (A-, AC-, C-Profil).



Bild 4: Baugrube der neuen Landwirtschaftlich-chemischen Bundesversuchsanstalt, Pz. 1408/2. Scharfe Trennlinie zwischen hangendem Lehm und liegendem Löß; Auskeilen der Trennlinie gegen Süden zu einer Delle.



Bild 2: Parabraunerde, Standort „Schulbau“, Pz. 1374/48. Scharfe Trennlinie zwischen hangendem Lehm und liegendem Löß (Diskontinuität).

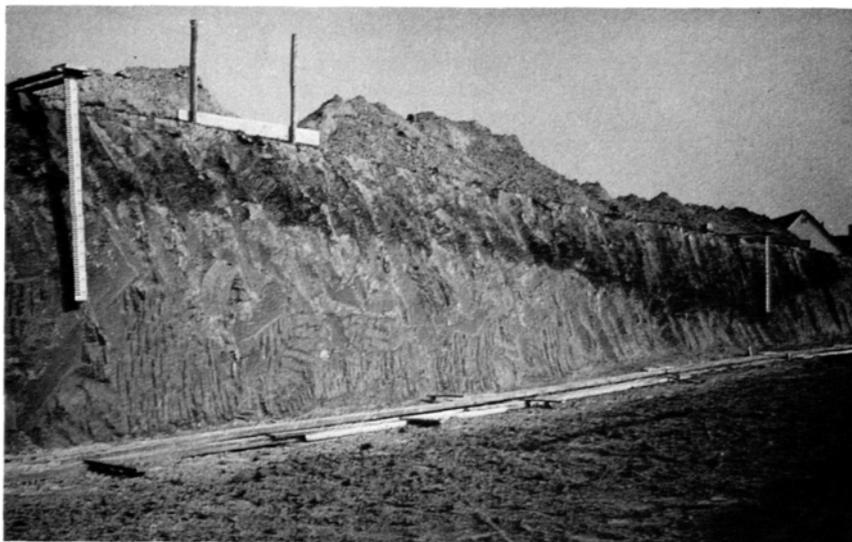
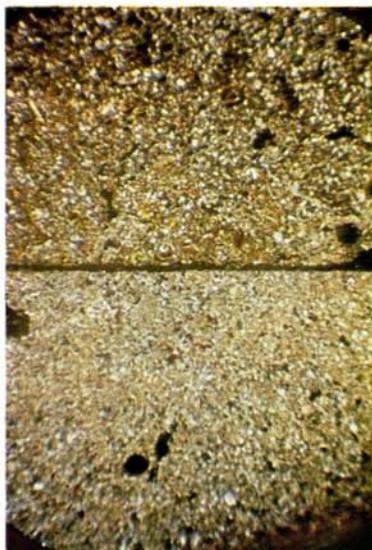
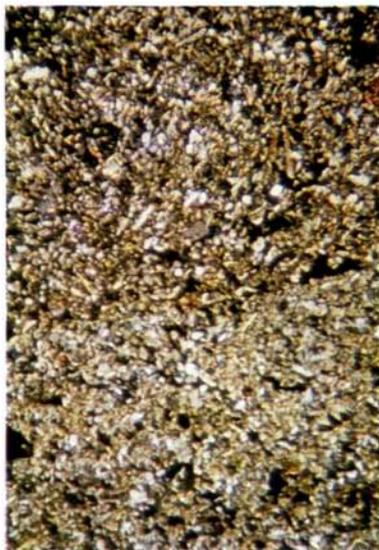


Bild 3: Parabraunerde im Aufschluß „Biolabor“ Hart. Scharfe Trennlinie zwischen hangendem Lehm und liegendem Löß (Diskontinuität). Rechts im Bild Grabenfüllung mit braunem Lehmmaterial.

(Aus dem Bildarchiv der Österreichischen Stickstoffwerke, Linz)



1



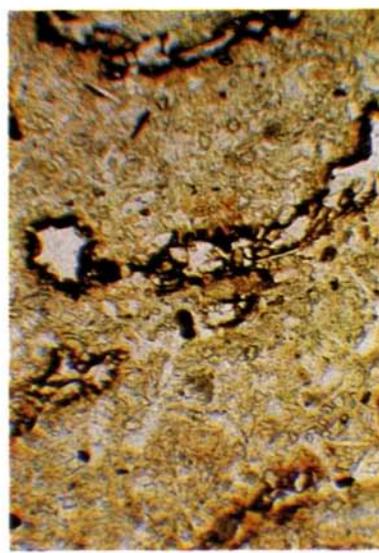
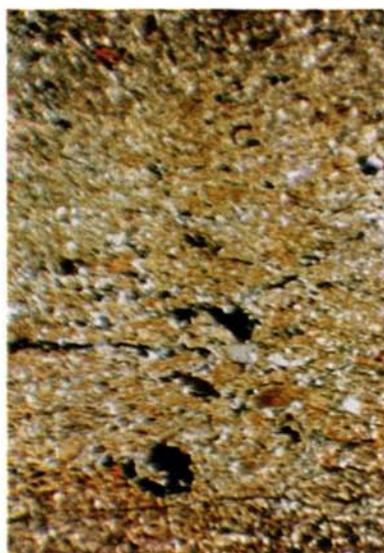
2

Dünnschliffbild 1: Übergang vom B- zum C-Horizont bei der Parabraunerde Linz-Bindermühl im Aufschluß „Schulbau“. x-Nicols, 15fach vergrößert. Scharfe Trennlinie (Diskontinuität) zwischen hangendem Lehm und liegendem Löß (Schliff in trockenem Zustand, wodurch Trennlinie besonders deutlich sichtbar wird). **O b e n :** Dichtes Mineralgefüge mit viel Bindesubstanz. Minerale: Quarze, Feldspate und Glimmerschüppchen, die stellenweise eingeregelt sind; Bindesubstanz zum größten Teil gleichmäßig verteilt. **U n t e n :** Dichtes Mineralgefüge ohne Bindesubstanz. Minerale zum größten Teil Calcite, daneben Quarze, Feldspate und Glimmerschüppchen, Calcite wenig angeätzt.

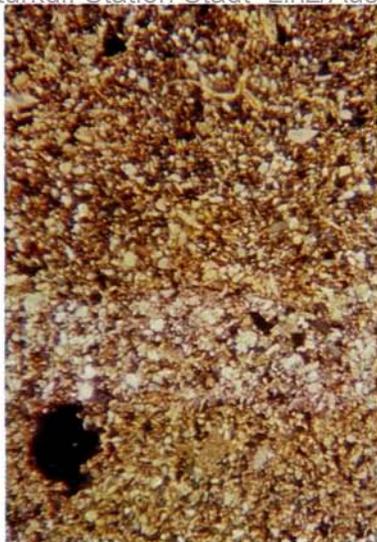
Dünnschliffbild 2: Übergang vom B- zum C-Horizont im Graben Hanuschstraße bei 2,50 Meter Tiefe. x-Nicols, 25fach vergrößert. Scharfe Trennlinie (Diskontinuität) zwischen hangendem Lehm und liegendem Löß (Schliff in bodenfeuchtem Zustand); ansonsten ähnlich wie bei Bild 5.

Dünnschliffbild 3: Lößprofil Weingartshof in 1,40 Meter Tiefe. x-Nicols, 15fach vergrößert. Deutlich geschichtetes Lößgefüge mit viel Calcit und wenig Bindesubstanz. Schichten kryoturbat verstaucht.

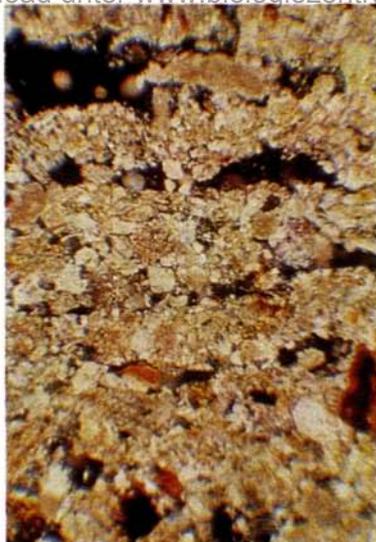
Dünnschliffbild 4: Lößprofil Weingartshof in 5,00 Meter Tiefe. Nicht polarisiertes Licht, 15fach vergrößert. Vergleyter Löß; in Hohlräumen starke Ausscheidung von irreversiblen Eisenhydroxydgelen, die infolge Absenkung des Grundwassers dunkelbraune Farbe haben.



4



5



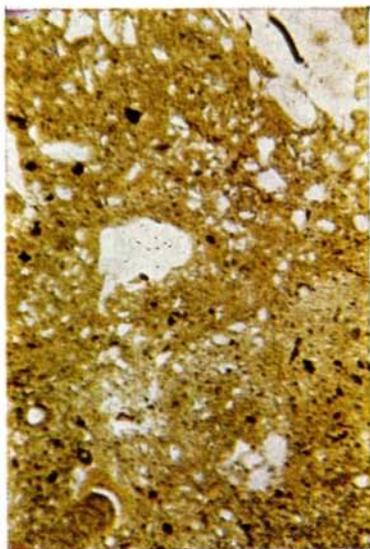
6

Dünnschliffbild 5: Übergang vom B- zum D-Horizont bei der Parabraunerde Linz-Ebelsberg. x-Nicols, 15fach vergrößert. Deutliche Schichtung infolge Sedimentationswechsel (Diskontinuitäten). Zwischen braunem, calcitarmem, bindesubstanzreichem Lehmmaterial, dessen Bindesubstanz fein verteilt ist, eine Schichte von gelbem, calcitreichem, bindesubstanzarmem Löß.

Dünnschliffbild 6: D-Horizont der Parabraunerde Linz-Ebelsberg. x-Nicols, 60fach vergrößert. Deutlich geschichtetes Lößgefüge mit viel Calcit und wenig Bindesubstanz; vereinzelte, dunkle, umgelagerte Konkretionen.

Dünnschliffbild 7: B₁-Horizont der Parabraunerde Linz-Hart im Aufschluß „Biolabor“. x-Nicols, 25fach vergrößert. Dichtes Mineralgefüge mit viel Bindesubstanz. Minerale: Quarze, Feldspate und Glimmerschüppchen; Bindesubstanz gelb, gleichmäßig verteilt, kleine, abgerundete, dunkle Konkretionen.

Dünnschliffbild 8: B₁-Horizont der Parabraunerde Linz-Hart im Aufschluß „Biolabor“. x-Nicols, 250fach vergrößert. Hellgelbe, stark doppelbrechende Schliere in einem Hohlraum.



7



8

II. DAS EPIROGEN-TEKTONISCHE PROBLEM DES DECKENSCHOTTERS

Die äolische Lößtheorie deutet die Feinsedimente der Deckenschotterprofile als ein von tieferen Terrassen durch Winde ausgeblasenes und auf höheren Flächen abgelagertes Material, muß aber die darunterliegenden Schotter als fluviatil, als Ablagerung fließender Gerinne, anerkennen, so daß sich eine gewisse Zwangslage bei der Profilauslegung ergibt.

Nun können landschaftsmorphologisch hochgelegene Schotter ohne die Annahme einer tektonischen Landhebung, die seit ihrer Ablagerung gewirkt haben muß, gar nicht verständlich gemacht werden, da sich bei geringen Gefällsverhältnissen, wie sie an großen Strömen vorherrschen, eine Tieferverlegung der Flüsse nur durch Änderung der Erosionsbasis vollzieht.

Die Festlegung der absoluten Erosionsbasis, d. h. der Strommündungen, erfolgt durch den Meeresspiegel, auf den wir auch alle unsere Koten derzeit beziehen, und daher müssen wir diesen für jedes Erdzeitalter konstant mit Null annehmen. Denn alle Schwankungen der Meereshöhen, sei es durch Überflutung oder durch Rückzug des Meeres, sind nur an der Landoberfläche erkennbar, nur an ihren morphologischen Marken, gleichsam wie an einem Pegel, können Transgressionen und Regressionen abgelesen werden. Somit sind frühere Landhöhen nur bei festgelegter Konstanz des Meeresspiegels überhaupt rekonstruierbar.

In Mitteleuropa hat sich durch den Rückzug des Meeres, der Tethys im Miozän und des Pannonmeeres im Pliozän, gegen Osten die Donau entwickelt, die ihre Mündung seit dem Oberpliozän von der Großen Ungarischen Tiefebene in das Schwarze Meer verlegte, d. h. im Oberpliozän mündete sie noch in ein ehemaliges Seebecken der Ungarischen Tiefebene bei ungefährer Seehöhe Null, während sie heute infolge Landhebung bzw. Meeresrückzuges rund 1000 Kilometer östlich davon ebenfalls bei Seehöhe Null in das Schwarze Meer mündet. Daß die Große Ungarische Tiefebene, die heute bei ungefähr 80 Meter Seehöhe liegt, im Altpleistozän noch ein Seebecken war, beweisen 400 Meter mächtige alteiszeitliche Sedimente, die dort im Zuge der Erdölsuche abgeteuft wurden (27). Dieses Seebecken stand mit dem Schwarzen Meer, das damals bis zum Eisernen Tor reichte, durch dieses ebenso in Verbindung wie jetzt das Schwarze Meer mit dem Mittelländischen Meer durch die Dardanellen verbunden ist.

Aus dieser Paläogeographie der Donau (8) ist ersichtlich, daß sich seit dem Oberpliozän - Altpleistozän eine gewaltige epirogen-tektonische Landhebung vollzogen hat, d. h. eine großräumige, weitgespannte Aufwölbung der Erdkruste bewirkte den Rückzug des Meeres gegen Osten und die Höherschaltung der Landflächen (4, 16, 20, 43, 44). Daher lagen die Deckenschotter des Aufschlusses Grabnerstraße, die sich heute bei 308 Meter Seehöhe befinden, entsprechend dem Gefälle der Donau, zur Zeit ihrer Ablagerung bei ungefähr 180 bis 190 Meter Seehöhe, so daß seit dieser Zeit eine Landhebung von etwa 120 Meter stattfand.

Durch die Einbeziehung der epirogen-tektonischen Hebungsvorgänge in die Quartärgeologie, die bei der äolischen Lößtheorie infolge Verkennung des Verhältnisses zwischen örtlicher und absoluter Erosionsbasis unberücksichtigt blieb, werden die jetzt hochgeschalteten, eiszeitlichen Flächensysteme zu ehemaligen Aulandschaften, auf denen die Hochwässer der Flüsse sich ausbreiten und ihre Sedimente ablagern konnten.

Landschaftsmorphologisch treten auf diesen Flächen noch Reste einstiger Flußarme als kleine, örtliche Wasserscheiden hervor, die fast symmetrisch-diametral gegenüberliegende Gräben oder Gerinne trennen. Von diesen ehemaligen und dann verlandeten Flußarmen blieben ungefähr in der Mitte zwischen den tiefererodierenden Hauptgerinnen flache Einmündungen erhalten, deren Seehöhen gesetzmäßig entsprechend dem Gefälle stromabwärts abnehmen. Daß auf ihnen keine Schotter als Nachweis ihrer fluviatilen Entstehung vorkommen, ist dadurch erklärlich, weil diese zumeist nur im Hauptstrom, in der Richtung des stärksten Gefälles, transportiert werden. Doch das diametrale Gegenüberliegen und der fast symmetrische Verlauf der Gräben sowie die Lageverhältnisse der örtlichen Wasserscheiden in der Mitte zweier Gerinne können nicht zufällig entstanden sein, sondern sind landschaftsmorphologische Beweise der Landhebung, da diese Erscheinungen auch bei rezenten Auflächen im Anfangsstadium beobachtet werden können.

Durch die Erkenntnis junger, epirogen-tektonischer Landhebungen erhält das eiszeitliche Geschehen eine völlig neue Darstellung, indem auf hochgelegenen Deckenschotterniveau auch die Feinsedimente als fluviatile Akkumulationen erklärt werden können, wobei geringe, örtliche Verwehungen auf diesen Flächen nicht ausgeschlos-

sen oder bestritten werden sollen. Die großen, Korngrößenmäßig gleichförmigen, schluffreichen Ablagerungen jedoch wurden von Hochwässern der eiszeitlichen Gerinne akkumuliert, denn ihre Korngrößenzusammensetzung ergibt sich aus der fluviatilen Sortierung und ihr Schwermineralgehalt ist vom Einzugsgebiet der Flüsse abhängig (15, 19).

Im Deckenschotterprofil Grabnerstraße ergaben physikalische, chemische, schwermineralogische und mikromorphologische Untersuchungen (14), die zwar an einer anderen Stelle der ehemals breiten Aufschlußwand vorgenommen wurden, aber auf das ganze Profil übertragen werden können, daß im vorliegenden Aufschluß eine einheitliche, durch keine Warmzeit unterbrochene Sedimentation von der Schotteroberkante bis hinauf vorliegt und daß darin keine autochthone (selbständige), warmzeitliche Bodenbildungen vorhanden sind.¹

Die schwach vergleyten Horizonte mit den kleinen Mangan- oder Eisenkonkretionen, die 1955 als Reste interglazialer Böden gedeutet wurden, sind nur Erscheinungen ehemaliger Aulehmablagerungen, die später infolge Absinkens der Erosionsbasis trocken gefallen sind und dadurch ihre etwas dunklere Färbung bekommen haben. Dies geht eindeutig aus Dünnschliffen hervor, die keinerlei kolloidale Tonverlagerung bzw. Eisenwanderung, das Kennzeichen einer eigenständigen Bodenentwicklung, aufzeigen.

Der hangende, kalkreiche Löß ist mit einer scharfen Diskontinuität vom kalkfreien, braunen Oberboden getrennt und, da kein Kalkanreicherungs-horizont vorliegt, kann diese Bodenbildung gar nicht aus dem darunterliegenden Löß hervorgegangen sein. Dieser Boden ist auf ähnliche Weise entstanden wie die Parabraunerde des Harter Plateaus, indem nahverfrachtete, kalkfreie braune Bodenteilchen von einem Nebengerinne über den kalkreichen Löß der Traun abgelagert wurden. Somit ist dieser Lehmboden ebenfalls eine fluviatile Fremdaufgabe, die beim Rückzug des Gletschers vor der Tieferverlegung der Traun die damalige Aufläche überdeckte (Tabelle 5).

Dieser Oberboden hat eine bedeutend intensivere Färbung als die darunterliegenden Horizonte, die 1955 als „fossile Böden“ bezeichnet

¹ An dieser Stelle können nur einige wenige Untersuchungsergebnisse dieses Aufschlusses dargestellt werden. Nähere Einzelheiten sind in der unveröffentlichten Dissertation des Verfassers, Universität Wien, 1966, ersichtlich.

wurden. Sein Dünnschliffbild zeigt bereits dunkelbraune, nur schwach doppelbrechende Bindesubstanz, Auskleidungen von Hohlräumen und beginnende Konkretionierungen, so daß daraus eine ältere Bodenentwicklung als die auf der Hochterrasse, am Harter Plateau, erkennbar ist, wodurch auch auf Grund mikromorphologischer Untersuchungen der darunterliegende Löß älter als würmkaltzeitlich sein muß.

Schwermineralogisch unterscheidet sich der Löß der Grabnerstraße vom jungen Löß der Traunhochterrasse durch seinen bedeutend geringeren Granatgehalt. Da er jedoch nach der Windtheorie mit dem Hochterrassenlöß identisch sein soll, müßte sein Mineralbestand mit diesem gleich sein, so daß seine äolische Deutung nicht vertretbar ist (Tabelle 6).

Somit entspricht sowohl die Ablagerung des Schotters als auch die des Lösses bzw. des Lehmes in der Ziegelei Grabnerstraße dem fluviatilen Geschehen einer Talaue, d. h. diese alteiszeitlichen Flächen des Linzer Raumes, die heute hoch über dem jetzigen Talboden liegen, waren ehemalige Auen und Hochwassergebiete der Donau und Traun, wie dies auch landschaftsmorphologisch aus dem Zusammenspiel der damals vielfältig verzweigten Gerinne (8, 12) hervorgeht. Der Aufschluß Grabnerstraße zeigt in den braunen, kalkärmeren Horizonten des Untergrundes eine starke Beimengung von abgetragenen und umgelagerten Bodenteilchen, die noch teilweise infolge Grundwassereinflusses rostfleckig und vergleyt sind, wie dies auch an der Basis des Aufschlusses Weingartshof vorkommt.

Diese Horizonte werden vom hellgelben, kalkreichen Löß überlagert, der als echtes Trausediment (Ferntransport) eine starke Beimengung vom Schliermaterial des tertiären Untergrundes, in dem sich die Traun eingeschnitten hat, aufweist. Die oberflächliche Bodenbildung scheint aus ortsnahe umgelagertem und sortiertem Silikatmaterial des Freinberges hervorgegangen zu sein, wofür ihr höherer Zirkongehalt und geringerer Epidotgehalt spricht.

Alle diese Ablagerungen fanden auf mindelkaltzeitlichen Flächen statt, die damals noch das Hochwassergebiet der Traun darstellten und seit ihrer Ablagerung auf die derzeitige Seehöhe gehoben wurden. Auf diese jungen, eiszeitlichen Landhebungen haben schon zahlreiche Geologen (4, 20, 31, 43, 44, 49) hingewiesen und nur mittels dieser epirogen-tektonischen Vorgänge ist die stattgefundene Landschaftsentwicklung und das tiefe Einschneiden der Flüsse seit dieser Zeit erklärlich.

In den eiszeitlichen Ablagerungen treten vielfach Gley- und Rostflecken auf, wie dies auch bei jungen Ausedimenten der Fall ist. Sie sind jedoch infolge ihrer Alterung bereits dunkler gefärbt und täuschen in Verbindung mit verhärteten, dunklen Eisen- und Mangan-konkretionen übereinanderliegende Böden bzw. Löss vor. Auch können sogenannte „fossile“ Böden aus umgelagertem Bodenmaterial bestehen, und dann nur einen Wechsel des Einzugsgebietes, wie bei der Parabraunerde am Harter Plateau aufzeigen. In beiden Fällen sind es keine interglazialen Bodenbildungen, wie dies oft ohne bodenkundliche Untersuchungen behauptet wird.

Einerseits sind Fleckungen und Konkretionsbildungen auch in Auböden zu beobachten, wenn diese dicht gelagert und nur zeitweise bei Überflutung vernäßt sind. Sie kommen auf den Terrassen des Deckenschotterniveaus besonders häufig vor, weil die Flüsse zu dieser Zeit stark akkumulierten und dadurch eine stärkere Vergleyung dieser ehemaligen Auböden infolge längerandauernder Grundwasserbeeinflussung verursachten. Nach tektonischer Höherschaltung dieser Flächen wurden solche Vergleyungserscheinungen durch Austrocknung dunkler und können nunmehr mit fossilen Böden verwechselt werden. Andererseits entstehen aus umgelagerten Bodenteilchen nur allochthone Böden, die nicht unbedingt eine interglaziale Entwicklung mitmachen müssen, so daß beide Male die Deutung eines Interglazials aus dunkel erscheinenden Horizonten nicht zutreffend ist.

Analytisch kann die Bodenentwicklung nur mikromorphologisch an der Wanderung der Eisenoxydgele festgestellt werden, wobei hellgelbe, stark doppelbrechende Schlieren eine junge Bodenentwicklung und braune, dunkelfarbige, nicht doppelbrechende Schlieren und Konkretionsbildungen ältere Böden kennzeichnen (3, 23).

Auch auf den Deckenschotterböden ist eine angenommene Entkalkung nur gesichert und beweisbar durch eine allmähliche Abnahme der Karbonate oder durch das Vorhandensein eines Kalkanreicherungs-horizontes im Untergrund. Bei scharfer Diskontinuität von kalkfreien und kalkreichen Horizonten oder bei Fehlen eines Ca-Horizontes, wie dies beim Lößprofil Grabnerstraße der Fall ist, muß die Bodenentwicklung aus überlagerten, kalkfreien Sedimenten hervorgegangen sein.

Da bei Lößprofilen als einzige Untersuchungsmethode manchmal die Korngrößenzusammensetzung bestimmt wird, stützt sich die äolische Lößtheorie fast immer nur auf den hohen Schluffgehalt des

Lösses (= kalkreicher Schluff mit geringem Tonanteil) oder des Lehmes (= kalkfreier Schluff mit höherem Tongehalt), der sowohl bei Fingerprobe als auch bei den Analysen deutlich hervortritt und als typisches Merkmal eines windverfrachteten Sedimentes angesehen wird.

Obwohl L. KÖLBL (19) schon 1931 die Unterschiede der Strömungs- und Sinkgeschwindigkeiten im aquatischen und äolischen Medium aufzeigte und das Verhalten der Korngröße 0,05 bis 0,02 mm Durchmesser, die den Hauptbestand des Lösses bildet, bei Wasser- und Windtransport charakterisierte, wurden diese Ergebnisse nicht weiter beachtet. Der hohe Schluffgehalt gilt auch heute noch als Merkmal des Windtransportes, obzwar gerade er in Verbindung mit der vorhandenen Feinsandfraktion ein Kennzeichen der fluviatilen Sortierung und eine Ablagerung im strömungsschwachen Hochwasergebiet ist, wie dies in jedem Buch der Hydraulik bestätigt wird (28).

Da nun alle Sedimente, die einen hohen Schluffgehalt aufweisen, als äolischer Löß oder als Lößlehm (Staublehm), hervorgegangen aus äolischem Material, bezeichnet werden, ergibt sich für den Löß eine nur auf Gutdüngen gestützte, ungeheure Verbreitung, wobei man Windwirkungen willkürlich aus allen Himmelsrichtungen, oft sogar aus entgegengesetzten, sich aufhebenden Seiten annahm.¹ Bei dieser einfachen äolischen Deutung der Lößentstehung ist weder landschaftsmorphologisch die Höhenlage noch pedologisch die Bodenentwicklung berücksichtigt: schluffreiche, kalkfreie, pliozäne Lehme kleiner Gerinne, die fluviatil abgelagert und infolge Landhebung höhergeschaltet wurden, sind ebenso als Löss eingestuft wie kalkreiches Material auf den eiszeitlichen Terrassen großer Ströme. Die äolische Lößtheorie kann daher weder die Entstehung noch die Entwicklung der Landschaften und der Böden richtig erklären, da sie Tektonik und Pedologie vernachlässigt.

Demgegenüber ist bei Berücksichtigung bodenkundlicher und epirogen-tektonischer Ergebnisse eine Gesetzmäßigkeit sowohl in der Landschaftsgestaltung als auch in der Bodenbildung eindeutig gegeben, indem auf den höhergelegenen Verebnungen sich ältere Böden vorfinden. Die fluviatile Entstehung des Lösses steht in keinem Widerspruch zur Paläontologie, da die Lößfauna, wie *Helix hispida*,

¹ Weitere Widersprüche der äolischen Lößtheorie wurden vom Verfasser im Naturkundlichen Jahrbuch der Stadt Linz 1967 aufgezeigt.

Pupilla muscorum, *Succinea oblonga* u. a., als Aubewohner selbstverständlich Landschnecken waren, die nach R. SIEBER (37) teilweise auch auf feuchten Standorten lebten.

Damit ist die Erforschung des Eiszeitalters und die Lößfrage nicht nur ein klimatisches Problem, sondern erfordert zu ihrer Lösung die Mitwirkung sehr verschiedener Wissenszweige, wobei besonders der Bodenkunde und der Landschaftsmorphologie sehr große Bedeutung zukommen.

Die aus den Linzer Lößaufschlüssen erarbeiteten Untersuchungsergebnisse weisen weit über ihren Standort hinaus und erhöhen damit der Bedeutung der ausgestellten Monolithe; der Stadtgemeinde sei an dieser Stelle der Dank der Wissenschaft ausgesprochen.

Anschrift des Verfassers:

DDr. Dipl.-Ing. Ch. Vinzenz Janik
Ramsauerstraße 50
4020 Linz

Literaturverzeichnis:

Zur Einsicht in die vielfältigen Wissenszweige, die sich um die Probleme der Quartärgeologie gruppieren, wird außer auf die angeführte Literatur noch auf die ausführlichen Verzeichnisse im Naturkundlichen Jahrbuch der Stadt Linz 1965 und 1967 sowie auf die Dissertation des Verfassers, Universität Wien, 1966, hingewiesen.

- 1 Altemüller H. J., 1956: Mikroskopische Untersuchungen einiger Lößbodentypen mit Hilfe von Dünnschliffen. Zt. f. Pflanzenern. Düngung, Bodenk., Bd. 72/2.
- 2 Blümel F., 1962: Formen der Eisenoxydhydratausscheidungen in Gleyen und Pseudogleyen. Zt. f. Pflanzenern. Düngung, Bodenk., Bd. 98/3.
- 3 Blümel F., Janik V. und Schiller H., 1959: Die Mikromorphologie und der Kolloidzustand unterschiedlicher Bodentypen. Landw.-chem. BVA Linz, Festschrift LX/4.
- 4 Cornelius H. P., 1950: Zum Beitrag der jugendlichen Hebung der Alpen. Mitt. Geogr. Ges., Jg. 92, 7/9, Wien.
- 5 Brunnacker K., 1957: Bemerkungen zur Parabraunerde. Geol. Jhb. Hannover, Bd. 76.
- 6 Fink J., 1954: Die fossilen Böden im österreichischen Löß. Quartär, Bd. 6.

- 7 Fink J., 1955: Verlauf und Ergebnisse der Quartärexkursion in Österreich. Mitt. d. Geogr. Ges. Wien, Bd. 97/III, 1955.
- 8 Fink J., 1966: Die Paläogeographie der Donau. Limnologie der Donau, Stuttgart 1966.
- 9 Graul H., 1950: Stratigraphische Probleme im Diluvium des Alpenvorlandes. Zt. d. Deutschen Geol. Ges., Bd. 102.
- 10 Hirsch L. G., 1952: Jungdiluviale Tektonik im Oberrheingraben. Eiszeitalter und Gegenwart, Bd. 2, Öhringen.
- 11 Holzer H., 1952: Ein Beitrag zur Frage nach der Herkunft des Lösses. Zt. f. Gletscherkunde u. Glazialgeologie, II/1.
- 12 Janik V., 1962: Landschaft und Böden des Zaubertales und seiner Umgebung. Naturkd. Jb. d. Stadt Linz 1962.
- 13 Janik V., 1965: Die Bodenentwicklung auf der Hochterrasse der Traun bei Linz. Naturkd. Jb. d. Stadt Linz 1965.
- 14 Janik V., 1966: Sedimentpetrographische Untersuchungen verschiedener Lößprofile von Oberösterreich. Unveröffentl., Diss. der Univ. Wien, 1966.
- 15 Janik V., 1967: Die Genetik der Sedimente auf der Traunhochterrasse bei Linz. Naturkd. Jb. d. Stadt Linz 1967.
- 16 Janik V., 1967: Die Landschaftsgeschichte Oberösterreichs. Oberösterreich, Jg. 17, 1/2.
- 17 Kohl H., 1955: Die Exkursion zwischen Lambach und Enns. Beiträge zur Pleistozänforschung in Österreich. Verh. Geol. B. A. Wien, Heft D, 1955.
- 18 Kölbl L., 1930: Studien über den Löß. Mitt. Geol. Ges. Wien, Bd. 23.
- 19 Kölbl L., 1931: Über die Aufbereitung fluviatiler und äolischer Sedimente. Min. Petr. Mitt. Wien, Bd. 41.
- 20 Kraus E., 1955: Über die jüngsten Bewegungstendenzen der Alpen. Geol. Rundschau, Bd. 43/1, Stuttgart.
- 21 Kubiena W., 1948: Entwicklungslehre des Bodens. Springer, Wien.
- 22 Kubiena W., 1956: Zur Mikromorphologie, Systematik und Entwicklung rezenter und fossiler Böden. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 7.
- 23 Kubiena W., 1959: Prinzipien und Methodik der paläopedologischen Forschung im Dienste der Stratigraphie. Zt. d. Deutschen Geol. Ges., Bd. III/3, Stuttgart.
- 24 Louis H., 1960: Allgemeine Geomorphologie. W. de Gruyter, Berlin.
- 25 Machatschek F., 1935: Niveauveränderungen des Eiszeitalters. Pet. Geogr. Mitt., Jg. 81/5.
- 26 Machatschek F., 1953: Über seitliche Erosion. Pet. Geogr. Mitt., Jg. 97/1.
- 27 Molnar R., 1963: Sedimentgeologische Untersuchungen in pliozänen und pleistozänen Ablagerungen im Osten des ungarischen Tieflandes. Geol. Rundschau, Bd. 53/2, Stuttgart.
- 28 Mostkow M., 1956: Handbuch der Hydraulik. Verb. Verlag Technik, Berlin.
- 29 Paschinger H., 1937: Die Bedeutung der Gefällsverhältnisse der Flüsse für den Nachweis junger Krustenbewegungen. Pet. Geogr. Mitt., Jg. 83/10.
- 30 Penck A. und Brückner E., 1909: Die Alpen im Eiszeitalter. Ch. Tauchnitz, Leipzig.
- 31 Pesci M., 1958: Das Ausmaß der quartären tektonischen Bewegungen im ungarischen Abschnitt des Donautales. Pet. Geogr. Mitt., Jg. 102/4.

- 32 Pfannenstiel M., 1953: Die pleistozänen, klimatisch bedingten Spiegel-schwankungen des Mittelmeeres und des Schwarzen Meeres. Zt. d. Deutschen Geol. Ges., Bd. 105/3.
- 33 Schaefer I., 1951: Die diluviale Erosion und Akkumulation. Pet. Geogr. Mitt., Jg. 95/3.
- 34 Schiller H. u. Janik V., 1958: Der Nährstoffgehalt der Böden in seiner Beziehung zum Einzugsgebiet der Flüsse. Die Bodenkultur, Wien, Bd. 10.
- 35 Schönhals E., 1953: Gesetzmäßigkeiten im Feinaufbau der Talrandlössse mit Bemerkungen über die Entstehung des Lösses. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 3.
- 36 Schroeder D., 1954: Mineralogische Untersuchungen an Lößprofilen. Heidelb. Beitrag z. Min. u. Petrog., Bd. IV/6.
- 37 Sieber R., 1956: Fossilführung und Molluskenfauna Österreichs. Öst. Akad. d. Wiss. Math. naturw. Mitt., Jg. 1956/5, Wien.
- 38 Sindowski K. H., 1938: Über die Verwitterbarkeit der Schwerminerale. Zt. d. Deutschen Geol. Ges., Bd. 90.
- 39 Szabo P., 1961: Angaben zur Entwicklung des Flußnetzes im Wiener Becken und auf ungarischem Gebiet während des Quartärs auf Grund der Schwer-mineralanalysen. Geogr. Jahresbericht aus Österreich, Bd. XXVIII.
- 40 Troll C., 1957: Tiefenerosion, Seitenerosion und Akkumulation der Flüsse im fluvioglazialen und periglazialen Bereich. Pet. Geogr. Mitt., Erg. Heft 262, Gotha.
- 41 Wieseneder H., 1943: Wege und Ziele der mineralogischen Sedimentunter-suchung. Min. petrog. Mitt., Bd. 55, 4/5.
- 42 Wieseneder H., 1959: Ergebnisse sedimentologischer und sedimentpetro-graphischer Untersuchung im Neogen Österreichs. Mitt. Geol. Ges. Wien, Bd. 52.
- 43 Winkler-Hermaden A., 1955: Über jüngste Bewegungen am östlichen Alpen-saum. Mitt. d. Geogr. Ges. Wien, Jg. 92, 7/9.
- 44 Winkler-Hermaden A., 1957: Geologisches Kräftespiel und Landformung. Springer, Wien.
- 45 Winkler-Hermaden A., 1960: Zur Frage der Beziehung zwischen Tektonik und Landformung. Geol. Rundschau, Bd. 50.
- 46 Woldstedt P., 1952: Problem der Terrassenbildung. Eiszeitalter und Gegen-wart, Bd. 2.
- 47 Woletz G., 1954: Schwermineralanalysen in Gesteinen von Helvetikum, Flysch und Gosau. Verh. Geol. B. A. Wien.
- 48 Woletz G., 1955: Die Bedeutung der Schwermineralanalysen für die Strati-graphie und ihre Anwendung in Österreich. Erdöl-Zeitung, Wien, Jg. 71, 5/6.
- 49 Zimmermann E., 1953: Quartärtektonik und ihre Phasen. Zt. d. Deutschen Geol. Ges., Bd. 95, Stuttgart.

Tabelle 1: Traun N-Hochterrasse, Lößbrohboden Bindermichl
Physikalisch-chemische Untersuchung

Probenentnahme Tiefe in Metern	Horizont	Boden und Untergrund	Farbe nach "Munsell soils color Chart"	Raum- trockengewicht	% Karbonate	P ₂ O ₅ mg/100 g	T-Wert	Korngrößenverteilung nach Intern. Methode B			
								in Prozenten			
								S 2-0,1	FS 0,1-0,05	Stb 0,05-0,01	< 0,01
0,20	A	Löß	2,5 Y 4/4	148,56	16,4	5,7		3,8	12,5	51,3	32,4
0,40	A/C	Löß	2,5 Y 5/4	139,80	31,1	0,5	7,6	1,4	14,8	62,4	21,4
0,70	C	Löß	2,5 Y 5/6	127,68	28,6	0,2		5,2	12,4	60,0	22,4

**Tabelle 2: Traun N-Hochterrasse, Lößrohboden Bindermühl
Schwermineraluntersuchung**

Probenentnahme Tiefe in Metern	Fraktion	Ungefähre Menge	Opake Körner			Prozente der durchsichtigen Körner	Durchsichtige Körner in Prozenten										
			Magnetit	Gele u. a.	Prozente		Zirkon	Monazit u. Titanit	Turmalin	Granat	Staurolith	Disthen u. Sillimanit	Andalusit	Epidot u. Zoisit	Hornblende	Rutil	Apatit
0,20 (201)	S	sehr viel	135	22	59,0	41,0	8,3	2,7	—	64,2	5,5	0,9	—	8,3	4,6	4,6	0,9
	FS	sehr viel	105	2	49,5	50,5	18,3	—	1,8	41,3	4,7	—	0,9	18,3	2,8	11,9	—
0,40 (202)	S	viel	70	1	43,8	56,2	13,2	—	1,1	60,4	6,6	2,2	—	11,0	—	5,5	—
	FS	sehr viel	95	12	43,5	56,5	18,0	—	2,1	38,0	7,9	4,3	—	22,6	2,1	5,0	—
0,70 (203)	S	viel	40	6	27,9	72,1	5,9	1,6	0,8	74,0	4,2	1,7	0,8	5,1	—	5,1	0,8
	FS	sehr viel	60	7	39,4	60,0	7,8	—	2,9	51,4	7,8	3,9	1,0	17,4	2,0	5,8	—
Schlier Ebelsb. (230)	S	viel	38	2	28,6	71,4	3	2	—	65	3	5	2	13	2	5	—
	FS	sehr viel	62	3	39,4	50,6	15	3	2	30	6	7	3	22	2	8	2
Schlier Wels (215)	S	viel	80	—	43,6	56,4	19	—	—	54	3	1	1	14	4	4	—
	FS	viel	72	—	38,5	61,5	20	2	1	55	3	1	—	13	3	2	—
Schlier Lambach (221)	S	wenig	25	—	20,0	80,0	4	—	—	72	6	—	—	10	4	4	—
	FS	sehr viel	30	—	23,0	77,0	5	2	—	70	4	1	2	10	3	3	—

Tabelle 3: Traun N-Hochterrasse, Parabraunerde Bindermichl („Schulbau“)
Physikalisch-chemische Untersuchung

Probenentnahme Tiefe in Metern	Horizont	Boden und Untergrund	Farbe nach „Munsell soils color Chart“	Raum- trockengewicht	% Karbonate	P ₂ O ₅ mg/100 g	T-Wert	Korngrößenverteilung nach Intern. Methode B			
								in Prozenten			
								S 2-0,1	FS 0,1-0,05	Stb 0,05-0,01	< 0,01
0,20	A	Lehm	10 YR 3/3	(171,64)	0,8	10,2		3,8	4,4	41,8	50,0
0,40	AB	Lehm	10 YR 4/3	158,17	0,8	6,8		1,6	5,0	45,0	48,4
0,80	B	Lehm	10 YR 4/4	142,31	0,2	3,7		1,6	6,0	53,8	38,6
1,00	D ₁	Löß	2,5 Y 5/6	138,72	28,1	0,5		1,6	6,2	66,2	26,0
1,50	D ₂	Löß	2,5 Y 5/6	135,53	33,2	0,7		1,4	6,4	65,2	27,0

**Tabelle 4: Traun N-Hochterrasse, Parabraunerde BinderMichl (Schulbau)
Schwermineraluntersuchung**

Probenentnahme Tiefe in Metern	Fraktion	Ungefähre Menge	Opake Körner			Prozente der durchsichtigen Körner	Durchsichtige Körner in Prozenten										
			Magnetit	Gele u. a.	Prozente		Zirkon	Monazit u. Titanit	Turmalin	Granat	Staurolith	Disthen u. Sillimanit	Andalusit	Epidot u. Zoisit	Hornblende	Rutil	Apatit
0,20 (213)	S	viel	130	21	51,1	44,9	17,1	2,4	1,6	30,9	5,7	2,4	4,1	22,0	11,4	2,4	—
	FS	sehr viel	70	15	38,5	61,5	11,0	—	2,2	25,7	7,4	7,4	—	22,0	16,9	5,9	1,5
0,40 (8)	S	viel	56	13	40,6	59,6	23,6	2,0	3,0	26,7	3,0	1,0	2,0	26,7	3,0	5,0	4,0
	FS	sehr viel	140	12	50,0	50,0	9,7	2,0	1,3	35,9	7,2	4,6	0,7	30,7	2,0	4,6	1,3
0,80 (9)	S	viel	78	22	46,5	53,5	10,8	5,2	—	40,8	7,0	3,5	9,6	18,8	—	4,3	—
	FS	sehr viel	55	20	36,8	63,2	12,5	2,3	—	41,1	8,9	2,3	0,8	25,9	2,3	2,3	1,6
1,00 (10)	S	viel	71	11	36,9	63,1	12,9	5,7	—	46,4	7,2	2,1	1,4	17,2	1,4	4,3	1,4
	FS	viel	70	5	36,0	64,0	8,8	—	2,9	50,4	3,6	2,9	—	25,5	1,5	2,9	1,5
1,50 (11)	S	viel	82	8	34,8	65,2	6,3	2,7	0,9	55,1	6,3	1,8	—	15,2	3,6	5,4	2,7
	FS	sehr viel	64	10	35,9	64,1	5,8	—	1,6	62,1	5,0	4,1	1,6	12,4	1,6	5,0	0,8

Tabelle 5: Traun N-Deckenschotter, Gaumberg
Physikalisch-chemische Untersuchung

Probenentnahme Tiefe in Metern	Horizont	Boden und Untergrund	Farbe nach „Munsell soils color Chart“	Raum- trockengewicht	% Karbonate	P ₂ O ₅ mg/ 100 g	T-Wert	Korngrößenverteilung nach Intern. Methode B			
								in Prozenten			
								S 2 - 0,1	FS 0,1 - 0,05	Stb 0,05 - 0,01	< 0,01
0,35	AB	Braunerde	10 YR 4/4	162,16	—	2	19,0	1,8	8,4	58,4	31,4
0,80	B	Braunerde	10 YR 5/4	140,71	1,1	5	13,0	1,4	6,2	64,6	27,8
1,40	D	Löß	2,5 Y 5/4	144,61	41,2	1	8,8	1,6	5,8	63,4	29,2
1,45	IV	brauner Lehm	10 YR 4/4	169,37	4,2	1	12,0	1,0	2,6	55,4	41,0
1,50	V	Löß	2,5 Y 5/4	154,34	22,7	1	10,5	1,6	7,2	60,0	31,2
2,60	VI	Löß	2,5 Y 5/4	150,06	22,9*	2	—	4,8	9,8	47,0	38,4
3,30	VII	Löß	2,5 Y 5/4	143,32	17,8*	1	13,0	1,2	10,4	60,8	27,6
4,30	VIII	Löß	2,5 Y 6/4	149,69	23,7*	1	—	0,8	8,8	57,2	33,2
		undeutlich schichtig									
6,50	IX	Konkretionen bis 5 mm Ø	MF 10 YR 6/6	—	1,0	1	—	1,4	9,6	58,4	30,6
7,80	X	erbsengroße Konkretionen	MF 10 YR 5/4	—	0,2	2	—	3,4	8,8	51,8	36,0
8,50	XI	Konkretionen bis 2 mm Ø	MF 10 YR 6/6	—	1,9	7	—	1,8	11,7	59,4	27,1
11,00	XII	Feinsandlagen	2,5 Y 5/4	—	0	8	—	15,6	8,4	42,4	33,6
12,00	XIII	zahlreiche Lößschnecken (zerbrochen)	2,5 Y 5/6	—	10,7	2	—	1,6	11,4	58,8	28,2
14,00	XIV	Schotter in Lehmpackung	10 YR 5/6	—	0,2	1	—	15,2	7,6	42,4	34,8

* Im S-Teil des Aufschlusses reicht der Löß tiefer, da 1966 hohe Karbonatwerte festgestellt wurden.

**Tabelle 6: Traun N-Deckenschotter, Gaumberg
Schwermineraluntersuchung**

Probenentnahme Tiefe in Metern	Fraktion	Ungefähre Menge	Opake Körner		Prozente der durchsichtigen Körner	Durchsichtige Körner in Prozenten											
			Magnetit	Gele u. a.		Zirkon	Monazit u. Titanit	Turmalin	Granat	Staurolith	Disthen u. Sillimanit	Andalusit	Epidot u. Zoisit	Hornblende	Rutil	Apatit	
0,80 (13)	S FS	viel viel	95 73	6 6	47,9 41,8	52,1 58,2	10,9 14,5	5,4 2,7	— —	36,4 36,4	10,9 12,1	4,5 4,5	4,5 4,5	18,4 14,5	5,4 3,6	2,7 3,6	0,9 3,6
1,40 (14)	S FS	sehr viel sehr viel	60 75	12 3	38,0 41,1	62,0 58,9	8,8 9,8	4,2 2,7	— —	48,1 52,5	3,4 2,7	0,8 2,9	5,9 1,8	21,1 18,3	0,8 3,6	5,2 4,8	1,7 0,9
1,45 (15)	S FS	wenig sehr viel	105 95	5 3	50,0 46,1	50,0 53,9	17,5 15,8	10,6 4,3	0,9 2,6	48,9 45,2	3,6 3,7	2,8 3,7	2,7 2,7	8,3 16,7	0,9 1,7	3,8 2,7	— 0,9
1,50 (17)	S FS	viel sehr viel	81 70	8 5	44,3 41,5	55,7 58,5	15,5 11,3	6,2 1,8	— —	50,0 52,7	2,7 3,7	1,9 2,8	2,7 4,7	12,9 12,6	2,7 1,8	3,6 6,7	1,8 1,9
2,50 (16)	S FS	viel sehr viel	65 60	4 7	40,7 38,8	59,3 61,2	8,8 7,3	5,8 4,5	3,9 0,9	44,0 49,6	4,9 7,0	3,0 3,6	3,9 2,7	14,8 15,4	2,0 2,7	5,0 2,7	3,9 3,6
3,30 (20)	S FS	wenig sehr viel	55 98	6 4	40,1 50,7	59,9 49,3	9,9 12,0	1,1 —	— —	19,8 39,0	9,9 9,0	7,7 7,0	8,8 3,0	26,3 18,0	6,6 2,0	2,2 6,0	7,7 4,0
4,30 (21)	S FS	sehr viel sehr viel	25 35	4 5	36,7 28,6	63,3 71,4	12,0 6,0	4,0 1,0	2,0 —	23,0 28,0	6,0 3,0	6,0 5,0	4,0 1,0	22,0 34,0	7,0 16,0	10,0 4,0	4,0 2,0

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz \(Linz\)](#)

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Janik Vinzenz Christoph

Artikel/Article: [Die Linzer Lößprofile in pedologischer und epirogen-tektonischer Sicht 235-255](#)