© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

HERMANN KOHL:

BEITRÄGE ÜBER AUFBAU UND ALTER DER DONAUTALSOHLE BEI LINZ

Mit 15 Abbildungen, 3 Tabellen und
Auswertung nicht veröffentlichter Radiokarbondaten fossiler Hölzer sowie Untersuchungen fossiler Böden in den Deckschichten der Niederterrassen

INHALT

1. Einleitung.
2. Die Terrassengliederung der Linzer Donauebene und die Donauhochwässer.
3. Die stratigraphischen Verhältnisse des oberen Hochflutfeldes (OHF) bei Fisching-Asten.
4. Die fossilen Hölzer der Donauschotter bei Linz mit den Ergebnissen der C^{14}-Datierungen und der Holzuntersuchungen.
5. Die Niederterrassen bei Pichling und Asten und ihre Deckschichten.
6. Reste überdeckter Böden auf den beiden Stufen der Niederterrasse in der Schottergrube Peraus, Asten.
7. Überdeckte Anmoorhorizonte innerhalb der Deckschichten auf den Niederterrassenfeldern
   a) Das überdeckte Anmoor auf dem Kreutzfeld im Eferdinger Becken.
   b) Überdeckte Anmoorhorizonte auf der Linzer Stadtterrasse.
8. Ergebnisse und Folgerungen.
   a) Der Aufbau der Donautalsohle bei Linz.
   b) Die Entwicklung der Donautalsohle bei Linz vom letzten Hochglazial an.

1. EINLEITUNG

In der folgenden Arbeit werden von den insgesamt fünf verschiedenen Niveaus des Donautalbodens bei Linz vor allem auf Grund der Funde fossiler Baumstämme das obere Hochflutfeld (= höchster postglazialer Talboden) und die Stufen der Niederterrassen mit ihren Deckschichten, die verschiedene überdeckte Böden enthalten, einer eingehenderen Untersuchung unterzogen. Dabei konnten Ergebnisse erzielt werden, die über den lokalen Raum der oberösterreichischen Donauebenen hinaus für die Stratigraphie des jüngeren Quartärs von Bedeutung sind.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Lange schon sind Baumstammfunde aus den Talsohlen oberösterreichischer Flußläufe bekannt, ohne daß ihnen bisher größere Aufmerksamkeit geschenkt worden wäre. Da diese Stämme in bestimmten Lagen auftreten und damit stratigraphische Bedeutung haben, besteht die berechtigte Aussicht, mit ihrer Hilfe genauere Daten über die nacheiszeitliche Entwicklungsgeschichte unserer Talsohlen zu erhalten. Ferner kann die Bestimmung der Hölzer einen Einblick in die Zusammensetzung der Auwälder in der jeweiligen Zeitperiode geben. Die Häufung solcher Funde im Linzer Raum hat nun den Anlaß zur Alters- und Holzbestimmung sowie zu einer näheren Untersuchung der geomorphologischen und stratigraphischen Zusammenhänge gegeben, die der Verfasser im Rahmen des Forschungsprogrammes der Naturkundlichen Station Linz durchführen konnte.

Die Ausführungen beziehen sich in erster Linie auf Fundplätze fossiler Hölzer, denen Proben zur Radiokarbon-(C^{14})-Datierung entnommen werden konnten, oder auf Aufschlüsse in Niederterrassen, die eine nähere Untersuchung der in ihren Deckschichten erhaltenen überdeckten Böden zuließen. Das sind: Für die Holzbestimmungen die Schottergrube des Kieswerkes Pichling GmbH, Werk Fisching, im Bereich des Hohenloheschen Gutsbesitzes in Fisching bei Asten, etwa zwölf Kilometer östlich vom Stadtzentrum Linz, die dank des Entgegenkommens des Besitzers und der Firma seit Jahren vom Verfasser beobachtet werden kann und aus der laufend Baumstämme geborgen werden; ferner der Linzer Tankhafen, Becken West, aus dem Herr Dipl.-Ing. H. Lugmayer, Hafenamt Linz, eine Holzprobe der beim weiteren Ausbau des Hafens gefundenen Stämme dem Kulturamt der Stadt Linz zur näheren Bestimmung übergab; für die Bodenuntersuchungen die Schottergruben Peraus und Zitzler, beide Asten; die ehemalige Lehmgrube der Ziegelei Obermair auf dem Kreutzfeld bei Eferding; sowie Bauaufschlüsse im westlichen Stadtgebiet von Linz und in der Bohrkartei der Naturkundlichen Station aufliegende Bohrprofile aus dem Stadtgebiet Urfahr-Heilham.

Je eine Holzprobe aus Fisching konnte am Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung von Herrn Dipl.-Phys. Mebus A. Geyh in Hannover (Hv-1145 vom 8. Juni 1966) und durch Vermittlung des Herrn Hochschulprofessors Dr. J. Fink, Wien, am Laboratorium des US. Geological Survey von Herrn Meyer Rubin in Washington (W-1811 vom 19. Mai 1966) einer C^{14}-Datierung unterzogen werden.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Das mir von Herrn W a t z l (Kulturamt Linz) übergebene Ergebnis der C^{14}-Datierung einer Probe aus dem Tankhafen in Linz stammt von Herrn Dr. H. F e l b e r, Institut für Radiumforschung und Kernphysik in Wien (Wien 18, vom 9. April 1965).

Außerdem vermittelte Herr Ing. S. L o c k, Botanischer Garten in Linz, die Bestimmung von sieben Holzproben aus Fisching an der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Institut für Holzbiologie und Holzschutz in Hamburg (H. Go. 20/66 vom 20. Jänner 1966). Die seither gefundenen Hölzer wurden von Herrn Doktor R. J a r o s c h und dem Verfasser gemeinsam in der Naturkundlichen Station Linz bestimmt.

Durch Vermittlung des Herrn Dr. M. G. R i c h m o n d, Denver (USA), konnte ferner eine C^{14}-Datierung eines für die Niederterrasse der oberösterreichischen Donauebenen typischen überdeckten Anmoorbodens aus dem Kreutzfeld bei Eferding in Washington (W-1874 vom 7. Oktober 1966) eingeholt werden. Damit konnte auch eine nähere Untersuchung sehr verschiedener, in den Deckschichten der Niederterrassen erhaltener überdeckter Bodenreste eingeleitet werden, die besonders in Linz am Fuße des Bauernberges in mehreren Baugruben aufgeschlossen waren, in der Schottergrube Peraus, Asten, ausgezeichnete Vergleichsmöglichkeiten zwischen oberer und unterer Niederterrasse zulassen und auch aus der weiteren Umgebung von Linz bekannt sind. Dazu notwendige bodenkundliche Untersuchungen wurden durch Herrn Dir. Dr. H. S c h i l l e r an der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesversuchsanstalt in Linz ermöglicht.

Allen beteiligten Stellen und jedem einzelnen Herrn, nicht zuletzt dem Leiter der Naturkundlichen Station, Herrn OMR Dr. H. G r o h s, sei an dieser Stelle der Dank für die Ermöglichung und die Durchführung dieser Untersuchungen ausgesprochen.

Der aus Fisching stammende Eichenstamm, dem die Proben für die C^{14}-Untersuchung entnommen wurden, liegt neben anderen fossilen Holzresten aus Fisching im Botanischen Garten der Stadt Linz, die Eiche vom Tankhafen im Stadtmuseum. Der Wurzelstock einer Eiche aus Fisching steht vor der Naturkundlichen Station in der Roseggerstraße, in deren Sammlungen auch Proben der übrigen Hölzer aufgenommen worden sind.

Die weitere Auswertung der hier vermittelten Ergebnisse für die spät- und nacheiszeitliche Entwicklungsgeschichte der oberösterreichischen Donauebenen wird im Zusammenhang mit vielfältigem anderem

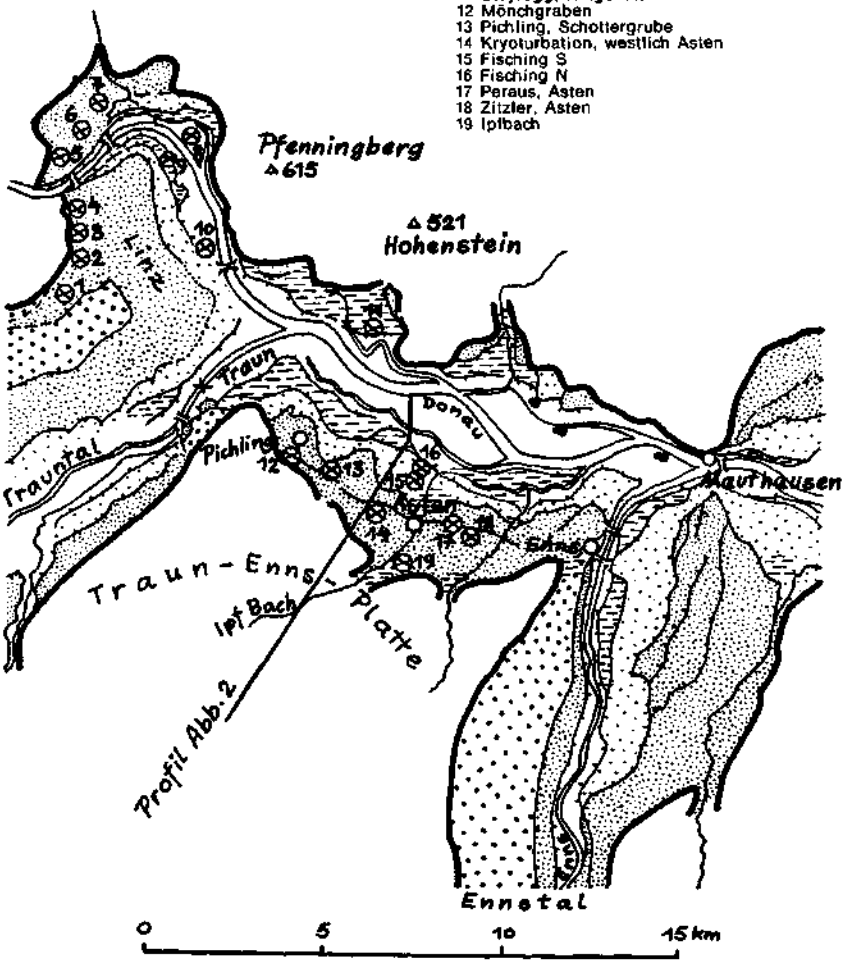
© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abbildung 1: Das Linzer Donaufeld

Hochterrasse (HT)
Niederterrasse (NT)
Auland (Au)
Oberes Hochflutfeld (OHF)
Unteres Hochflutfeld (UHF)
Felsdurchragungen

Lage der im Text genannten Aufschlüsse

1 Westbrücke – Unionstraße
2 Waldeggstraße – Bahnhof
3 Stifterstraße
4 Hirschgasse – Römerbergtunnel
5 Urfahr, Rosenauerstraße
6 Urfahr, Linke Brückenstraße
7 Heilham
8 Pleschinger Au
9 Handelshafen Linz
10 Tankhafen Linz
11 Steyregg, Ringel Au
12 Mönchgraben
13 Pichling, Schottergrube
14 Kryoturbation, westlich Asten
15 Fisching S
16 Fisching N
17 Peraus, Asten
18 Zitzler, Asten
19 Ipfbach



© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Beobachtungsmaterial, insbesondere aus den vielen Bohrungen des Linzer Großraumes und der Entwicklung der Kulturlandschaft, fortgesetzt werden.

2. DIE TERRASSENGLIEDERUNG DER LINZER DONAUEBENE UND DIE DONAUHOCHWÄSSER (Abbildung 2)

Neben zahlreichen Arbeiten, die zum Teil im Exkursionsführer für die Deutsche Quartärvereinigung (KOHL 1955) zusammengefaßt sind, sei vor allem auf COMMENDA (1923, S. 128 und 344) verwiesen, der als erster im Linzer Raum auf die unterhalb der Niederterrasse (NT) liegenden Terrassen aufmerksam macht, ferner auf die neue geologische Karte von Linz und Umgebung von J. SCHADLER (1966) 1:50 000, sowie auf das sehr umfangreiche unveröffentlichte Beobachtungsmaterial J. Schadler's. Wertvolles Vergleichsmaterial enthalten außerdem V. JANIK's Bodenkarte von Linz (1961) und die eingehenden Studien H. HÄUSLER's über die Auwaldböden der Umgebung von Linz (1957). Anläßlich der geomorphologisch-ökologischen Kartierung der oberösterreichischen Donauebenen für den Donaurahmenplan (KOHL 1963) konnte der Verfasser eine Fülle von Beobachtungen sammeln, die zu weiteren Untersuchungen angeregt haben. Da diese Arbeit schwer zugänglich ist, werden die wichtigsten Ergebnisse daraus kurz wiedergegeben.

Die vom Ausgang des Linzer Donaudurchbruches bis zur Ennsmündung reichende, 22 Kilometer lange und maximal 7 Kilometer breite Linzer Donauebene (Linzer Donaufeld) hebt sich deutlich von ihrer felsigen Bergumgebung im Norden (Granite und Gneise) und ihrer aus weicheren, zum Teil lockeren Gesteinen des Tertiärs und Quartärs bestehenden hügeligen Umrahmung im Süden als selbständige naturräumliche Einheit ab. Das durch die Nebenflüsse Traun und Enns bedingte Herandrängen der Donau an den steileren felsigen Abfall des tektonisch stark gegliederten Südrandes der Böhmischen Masse hat einen asymmetrischen Bau dieser Donauebene zur Folge. So liegen im Süden breite, zum Teil hochwasserfreie Terrassenflächen (Linz-Stadtgebiet, Pichling-Asten-Enns), während nördlich des Stromes über dem Auland nur in den äußersten Winkeln bescheidene, tiefere Terrassenreste erhalten geblieben sind (Urfahr, Steyregg, Pulgarn und St. Georgen).

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die Abgrenzung der Talsohle, also des Donaufeldes, gegen die Nachbarräume ist durch einen kräftigen Gehängeknick gekennzeichnet, der die steileren Gehänge von einer meist aus Abtragungsmaterial bestehenden und allmählich auf den ebenen Flächen der Talsohlenterrassen auslaufenden Bergfußzone trennt. Nur im Gegensatz zur Umgebung erscheint die Talsohle bei flüchtiger Betrachtung als Ebene. In Wahrheit besteht sie, wie schon angedeutet, aus einer Anzahl mehr oder weniger ebener horizontaler Flächen und aus den dem Strom zugewandten, bis maximal 8 Meter hohen Stufen; also aus den verschieden hohen Terrassen.

Auf Grund der erwähnten Kartierung konnte folgende Terrassengliederung der Donautalsohle festgestellt werden:

1. Die Hochflutfelder[1] (HF) stellen die unterste, stromnächste, etwa 2 bis 6 Meter über dem Donaumittelwasser liegende Niveaugruppe dar. Sie bestehen aus dem sehr unruhigen Auland (AU), das das Hochwasserbett vor der Regulierung des Stromes darstellt, dem oft nur unwesentlich höher liegenden, sich aber ökologisch unterscheidenden unteren Hochflutfeld (UHF) und der oberhalb eines 1 bis 3 Meter hohen Erosionsrandes liegenden Terrasse des oberen Hochflutfeldes (OHF).

2. Die Niederterrassenfelder (NT). Diese immer sehr deutlich von den Hochflutfeldern durch einen 3 bis 8 Meter hohen Steil- oder Gleitrand abgesetzte und 7 bis 15 Meter über dem Mittelwasser liegende Terrassengruppe kann längs einer 2 bis 6 Meter hohen, mehr oder weniger deutlichen Stufe in ein oberes (ONT) und in ein unteres (UNT) Niederterrassenfeld gegliedert werden. Diese Gliederung wird besonders deutlich längs der Bundesstraße 1 zwischen Pichling und Enns.

Die Oberfläche dieser Terrassen wird um so unruhiger, je mehr wir uns dem Niveau des Stromes nähern. Reife Böden (Braunerden) auf den Niederterrassen werden durch weniger entwickelte (Braune und Graue Auböden) auf den Hochflutfeldern abgelöst. Diese Eigenschaften und die Höhenlage über dem Strom lassen den Schluß zu, daß die höheren Formen die älteren und die niedrigeren und stromnäheren die jüngeren sind, was sich zunächst nur auf die Oberflächen-

---

[1] In der zitierten Arbeit als Alluvialfelder bezeichnet. Diese Benennung wurde fallengelassen, um eine Verwechslung mit dem aufgegebenen, durch „Holozän" ersetzten geologischen Zeitbegriff „Alluvium" zu vermeiden.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

form der Terrassen bezieht und nicht unbedingt auf den Sedimentkörper, der sich aus verschieden alten Paketen zusammensetzen kann. Eine deutliche Zäsur zeigt der im allgemeinen höchste Steilrand zwischen den beiden Terrassengruppen 1 und 2 an, der auf eine stärkere, vielleicht auch länger dauernde Erosionsphase schließen läßt. Anderseits liegt zwischen OHF und UHF eine deutliche Grenze im Landschaftsgefüge. Die Quergliederung der oberen Terrassen wird durch eine Längsgliederung der unteren Terrassen mit Verschleppung der Nebengerinne abgelöst. Die grundwasserferneren höheren Terrassen werden als Ackerland, die niedrigeren, grundwassernäheren, vorwiegend als Grün- und Auland genutzt. Darüber hinaus ergibt sich aus dem Grundwassergefälle zum Strom hin an den Stufen ein auffallender Wechsel der Feuchtigkeitsverhältnisse von einer trockenen, grundwasserfernen Lage oberhalb des Steilrandes zu einer feuchteren, grundwassernäheren unmittelbar unterhalb davon.

Die Möglichkeit einer Verknüpfung der NT des Donautales mit den fluvioglazialen NT-Feldern des Traun- und Ennstales kennzeichnet die NT als letzteiszeitlich.

Nach dem von A. Penck (1909) vertretenen, aber durchaus nicht unangefochten gebliebenen (vgl. Schaefer I., 1950, Brunnacker K., 1959, German R. und Filzer P., 1964) Grundsatz, daß Akkumulation vorwiegend in den Kaltzeiten und Erosion in den Interglazialzeiten erfolgte, konnte für die kräftige Erosionsphase, die durch den auffallenden Niveauunterschied zwischen den Terrassengruppen 1 und 2 gekennzeichnet ist, postglaziales Alter angenommen werden. Unter Berücksichtigung der Ausführungen C. Trolls (1926), wonach ein entsprechender Teil der Tiefenerosion bereits auf das Spätglazial entfällt, mußte die untere Terrassengruppe nicht unbedingt mit allen ihren Stufen dem Postglazial angehören. Es mußten daher entsprechend überzeugende Kriterien gesucht werden, die eine eindeutige Unterscheidung der postglazialen von den letztglazialen Talbodenterrassen zulassen.

Für die Beurteilung der Terrassen, besonders ihres Aufbaues, ist ihr Verhältnis zu den H o c h w ä s s e r n wesentlich.[1]

Das größte Hochwasser seit 1501 war im Linzer Raum das Katastrophenhochwasser 1954 mit einem Pegelstand Linz 962 cm, Abwin-

[1] Die folgenden Pegelstände konnten den Aufzeichnungen der hydrographischen Abteilung der oö. Landesregierung entnommen werden, wofür der Verfasser dem Leiter der Abteilung, Herrn Hofrat Dipl.-Ing. W a l d e k, aufrichtig dankt.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

den 840 cm, Mauthausen 923 cm. Das Hochwasser 1899 mit einem Pegelstand Linz 907 cm und Mauthausen 915 cm hat, obwohl es um 55 bzw. 8 cm hinter 1954 zurückblieb, grundsätzlich die gleichen Flächen überflutet wie dieses. In beiden Fällen reichte das Wasser mit wenigen Ausnahmen bis zum Steilrand der NT. Die NT selbst blieb vom Wasser frei, während alle tieferen Flächen überflutet wurden mit Ausnahme jener Stellen, die unmittelbar durch Schutzbauten, Anschüttung oder Verkehrsdämme erhöht oder geschützt waren. Damit kann für die Linzer Donauebene der Grundsatz gelten, daß die NT-Flächen auch von den großen Katastrophenhochwässern verschont bleiben, ihr Steilrand jedoch bei Pegelständen Linz über 830 cm, Abwinden über 770 cm, Mauthausen um 800 cm erreicht wird und daher die tieferen Terrassen, von den genannten Ausnahmen abgesehen, überflutet werden.

Da die tiefere Terrassengruppe 1 für einen größeren Raum kaum eine Übereinstimmung der Hochwassergrenzen mit den Erosionsrändern der einzelnen Talbodenniveaus erkennen läßt, wenn auch deren Bedeutung bei der Ausbreitung der Hochwässer nicht zu leugnen ist, muß mit stärkeren lokalen Einflüssen der Zubringer, insbesondere der Traun und der Enns, während der jeweiligen Hochwässer und auch der geomorphologischen Gestaltung der Strombecken gerechnet werden.

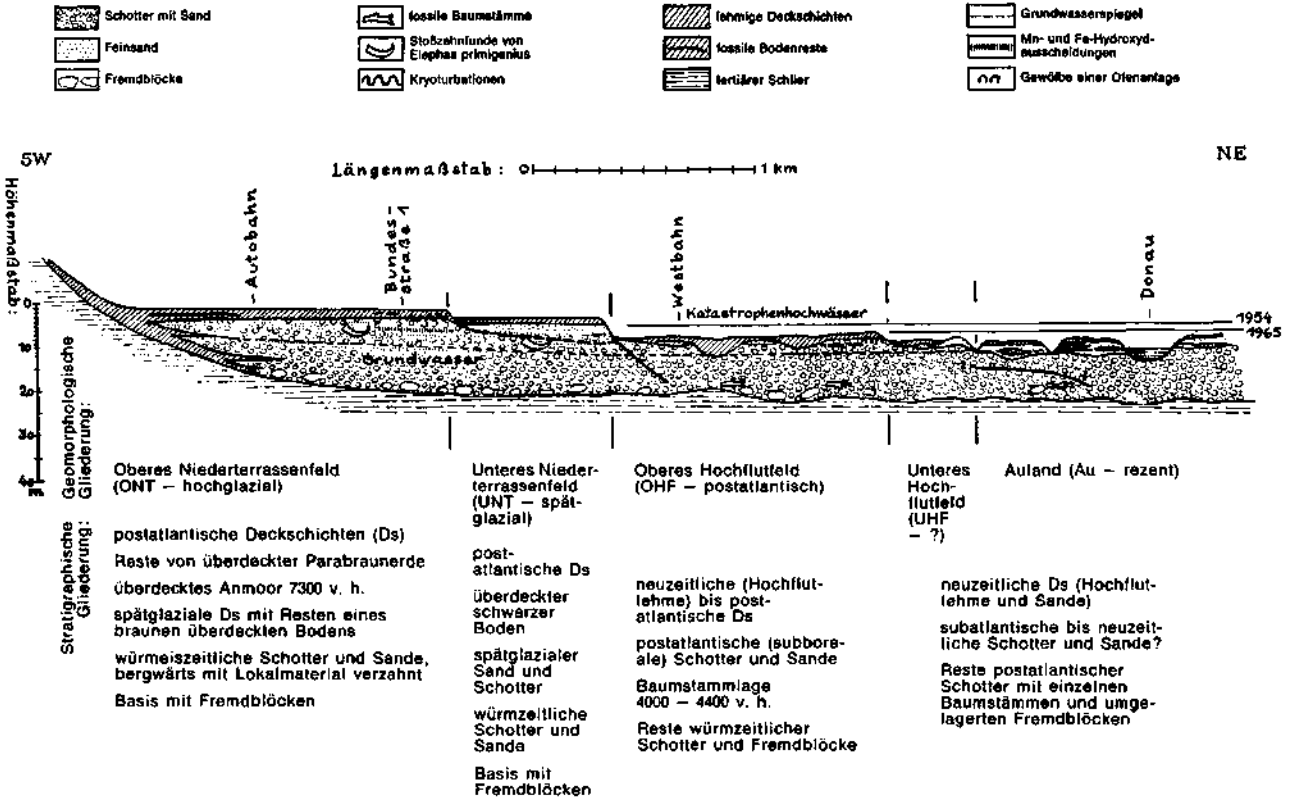
Man wird vielleicht sagen können, daß Hochwässer mit Pegelständen wie im Jahr 1966, Linz 655 cm, bereits über das Auland hinausgreifen. Solche im Ausmaß von 1965 (Pegel Linz 803 cm, Abwinden 746 cm, Mauthausen 779 cm) das obere Hochflutfeld erreichen und zum Teil überfluten.

Entscheidend für die Beurteilung der Hochflutsedimentation und auch der Bodenbildung auf diesen Sedimenten ist die Häufigkeit der Überflutungen, aber auch die Lage zur jeweiligen Strömung, denn gerade das Hochwasser 1954 hat gezeigt, daß fallweise örtlich bedeutende Erosion, an anderer Stelle auch Akkumulation größerer Mengen selbst gröberer Sedimente stattfinden kann.

Für das obere OHF bei Fisching-Asten (Hauptfundstelle der Baumstämme) ist der Hochwasserstand 1965 eine bedeutende Marke. Damals wurde ein großer Teil der Terrasse überflutet. Das Wasser mußte etwa die Kote 248 Meter erreicht haben. Auf dem unmittelbar gegenüberliegenden Donaupegel von Abwinden wurde am 12. Juni

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abbildung 2: Geomorphologische und stratigraphische Gliederung des Donautalbodens unterhalb Linz im Raume zwischen Pichling und Asten



© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

1965 ein Wasserstand von 746 cm abgelesen; das ergibt bei dem Pegelnullpunkt von 240,35 Meter Seehöhe eine Höhe von 247,81 Meter. Der etwas höhere Wasserstand bei Fisching läßt sich vielleicht auf den durch den Luftenberg bedingten Wechsel der Prallstellen zurückführen. Das östlich der Gutsverwaltung etwas niedrigere Gebiet dieser Terrasse wird bereits von allen Hochwässern mit einer Seehöhe von mehr als 247 Metern erreicht. Diese Marke wurde in den 13 Jahren von 1954 bis einschließlich 1966, auf Abwinden bezogen, siebenmal überschritten. Das heißt also, daß ungefähr ab einem Pegelstand in Abwinden von 660 cm das Wasser auf die niedrigeren Randteile des OHF von Fisching übergreift. Das Niveau 248 Meter wurde jedoch im gleichen Zeitraum nur zweimal erreicht bzw. überschritten.

Aus diesen Beobachtungen kann der Schluß abgeleitet werden, daß zwischen 247 und 248 Meter Seehöhe im Raum Fisching die Häufigkeit der Hochwässer merklich abnimmt und daß noch höher reichende Überschwemmungen bereits in die relativ seltene Gruppe der Katastrophenhochwässer gehören. Während also die Au und das UHF jährlich Überflutungen aufweisen und die niedrigeren Teile des OHF noch häufig Hochwasser haben (etwa alle zwei Jahre), werden die höheren Teile des OHF bereits relativ selten erreicht (zweimal innerhalb der 13 Beobachtungsjahre).

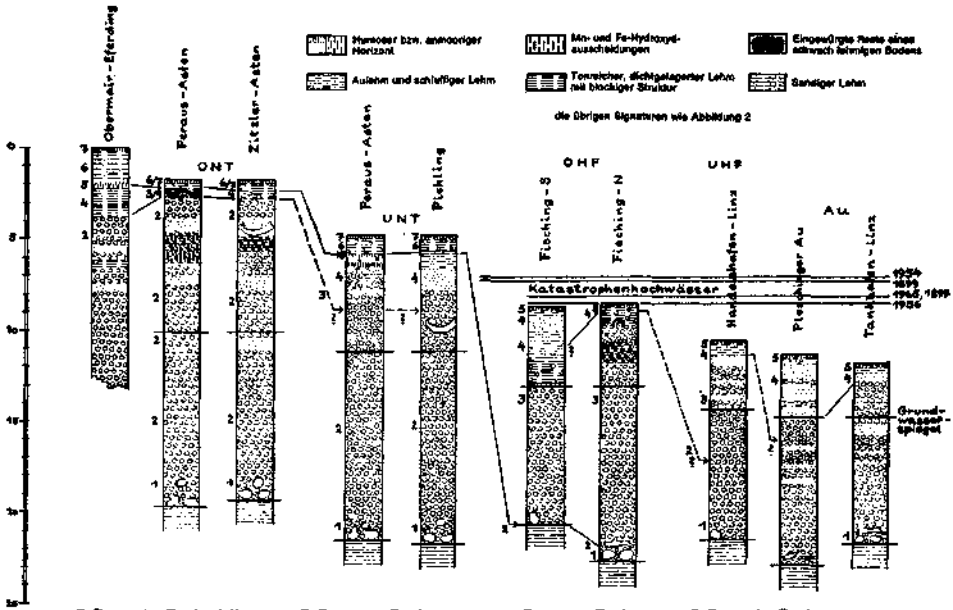
3. DIE STRATIGRAPHISCHEN VERHÄLTNISSE DES OBEREN HOCHFLUTFELDES (OHF) BEI FISCHING - ASTEN

Der ungeheuer rasch fortschreitende Abbau in den Aufschlüssen der Kieswerke Pichling GmbH in Fisching-Asten sowie die dort vor Anlage des Betriebes im September 1961 abgeteuften Bohrungen geben einen guten Einblick in den stratigraphischen Aufbau des OHF und lassen allgemein geltende Schlüsse über den Aufbau dieser geomorphologischen Einheit zu.

Die erwähnten Bohrungen brachten folgendes Ergebnis: In einer zwischen 0,40 und 3,00 Meter wechselnden Mächtigkeit tonigschluffigen Feinsand, darunter 2,00 bis 6,00 Meter lockere und 5,00 bis 12,80 Meter feste Schotter. In der Korngrößenverteilung der Schotter fällt der bedeutende Sand- bis Grobsandanteil von 35 bis 52 Prozent und das Vorherrschen der Kiese zwischen 3,00 und 15,00 mm mit 40 bis 52 Prozent auf; nur 8 bis 18 Prozent sind größer als 15,00 mm. Die Bohrung 5 (246,92 Meter) hat in 11 Meter, d. i. in 235,92 Meter

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abbildung 3: Musterprofile zur Stratigraphie des Donautalbodens bei Linz und das geologische Kräftespiel seit dem Würm-Hochglazial



Geologisches Kräftespiel:

7 Rezente Bodenbildung — braunerdeähnliche Böden
6 Nachwärmezeitliche lokale Schwemmfächer, meist umgelagertes lehmiges Bodenmaterial
5 Wärmezeitliche Bodenbildung, Reste von Parabraunerde u. Anmoor 7300 v. h.
4 Spätglaziale Ds-Bildung und Kryoturbation (J. Dryas)
3 Bildung schwach lehmiger Böden — spätglaziale Wärmeschwankungen
2 Hochglaziale würmzeitliche Sedimentation
1 Frühwürmzeitliche Lokalsedimentation

Spätglaziale Erosion

7 Rezente Bodenbildung, braunerdeähnliche Böden
6 Nachwärmezeitliche lokale Schwemmfächer
5 Wärmezeitliche Bodenbildung
4 Spätglaziale Sedimentation (Jüngere Dryas)
3 Spätglaziale Erosion
2 Hochglaziale würmzeitliche Sedimentation
1 Frühwürmzeitliche Lokalsedimentation

Große, postglaziale, vor- und frühwärmezeitliche Erosion

5 Rezente Bodenbildung, Braune seltener Graue Auböden
4 Subatlantische und neuzeitliche Donau-Hochflutsedimentation
3 Große nachwärmezeitliche Sedimentation ab 4300 v. h.
2 Große vor- und frühwärmezeitliche Erosion
1 Reste der hochglazialen würmzeitlichen Sedimentation

Erosion noch unbestimmten Alters

5 Rezente Bodenbildung- Graue Auböden
4 Neuzeitliche Donau-Hochflutsedimentation
3 Sedimentation noch unbestimmten Alters
2 Erosion
1 Reste der nachwärmezeitlichen Sedimentation

Erosion nach der Regulierung

Seehöhe, den tertiären Schlier angetroffen, den die anderen Bohrungen zum Teil trotz größerer Tiefe nicht erreicht haben; die Bohrung 1 (248,43 Meter) z. B. noch nicht in 233,63 Meter. Das läßt bei der geringen Streuung der Bohrungen auf entsprechende Unebenheiten der Schottersohle schließen. Die Bohrungen 1 (248,43 Meter) und 3

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

(247,30 Meter) endeten in 14,80 Meter (= 233,63 Meter) bzw. in 10,80 Meter (= 236,50 Meter) an großen Blöcken; die Bohrung 4 (247,92 Meter) in 12,30 Meter (= 235,62 Meter) an einem fossilen Eichenstamm.

Der Grundwasserspiegel wurde je nach der Seehöhe der Bohrpunkte (246,92 bis 248,43 Meter) zwischen 3,10 und 5,30 Meter Tiefe angetroffen.

Aus dem Aufschluß selbst konnten bisher etwa folgende Beobachtungen zur Stratigraphie gemacht werden: Nahe dem Terrassenrand liegt gegen die Austufe hin eine 50 bis 100 cm mächtige Deckschicht (siehe Ausführungen unter Punkt 5) über den Schottern, die folgendes Profil aufweist:

0– 15 cm dunkelgraubrauner (2,5 Y 4/2 – 10 YR 4/2), humoser, krümeliger, fast kalkfreier, schluffig-feinsandiger Lehm, dicht gelagert, mit einzelnen widerstandsfähigen Kiesen (Quarze, Quarzite, Radiolarite usw.).

bis 50 cm dunkelgraubrauner bis olivbrauner (2,5 Y 4/2 – 4/4), schwach, kalkhältiger, lehmiger Schluff-Feinsand, dicht gelagert, einzelne Kiese wie oben und zum Teil mit eingebrachtem Humus in Wurzelröhren. Gegen das Liegende größere, noch nicht bestimmte Schnecken.

bis 100 cm olivbrauner (2,5 Y 4/4), stark kalkhältiger, toniger, glimmerreicher Schluff-Feinsand, locker gelagert mit eingebrachtem Humus, zahlreichen Wurzelröhren, vollkommen ausgelaugten Holzresten und noch nicht bestimmten Kleinschnecken. Scharfer Übergang zu unverwitterten Schottern, die an der Oberfläche gelegentlich bis 5 cm etwas durch Kalk verfestigt sind.

Im jüngeren Teil der Grube zeigt gegen den Bahndamm zu die 60 bis 120 cm mächtige Deckschicht ein anderes Profil:

0– 20 cm dunkelgraubrauner (2,5 Y 4/2) schwach kalkhältiger, schwach toniger Schluff-Feinsand, locker gelagert, schwach krümelnd.

bis 120 cm lichtolivbrauner bis olivbrauner (2,5 Y 4/4 – 5/4) kalkhältiger, glimmerreicher Feinsand, ganz locker gelagert.

Zwischen den beiden Gruben wurde mit dem Bagger bisher drei Meter tief blaugrauer glimmerreicher, schluffiger plastischer Ton aufgeschlossen mit mehrere Zentimeter großen dunkelbraunen Flekken, die jeweils im Zentrum Humusreste aufweisen. Es scheinen also diese Humusreste der Anlaß für spätere Konkretionen der Gleyböden zu sein.

Unterhalb der Deckschichten folgen ohne jede Spur einer Verwitterungsschicht mehr oder weniger deutlich geschichtete, zum Teil auch kreuzgeschichtete Fein- bis Mittelkiese, in größerer Tiefe auch

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

gröbere S c h o t t e r in stark sandiger Packung. Zum Teil tritt Wechsellagerung mit mehreren Dezimeter mächtigen Sandbändern und -linsen auf.

Schotterauszählungen ergaben die in Tabelle 1 zusammengestellte petrographische Zusammensetzung:

Proben	Kalke, Kalkmergel	Dolomite	Flysch und ähnliche Gesteine	Quarze, Quarzite	Kristallingesteine	Korngrößen	Bemerkungen
I	8	2	9	70	11	Fein- bis mittelkörnig, 1 bis 5 cm	50 cm unter Schotteroberkante
II	20	1	18	49	12	Grobschotter, 5 bis 15 cm	Unterhalb des Grundwasserspiegels (ca. 5 m Gesamttiefe)
III	15	1	19	60	5	Mittelschotter 3 bis 5 cm	1,5 bis 2,0 m unter Schotteroberkante
IV	13	4	18	55	10	Mittelschotter 3 bis 5 cm	Mischprobe aus verschiedenen Tiefen

Tabelle 1: Petrographische Zusammensetzung der Schotter von Fisching, OHF, in Prozenten. In Spalte „Flysch" sind auch kalkalpine Sandsteine und Mergel enthalten (z. B. Gosaugesteine), in Spalte „Quarze und Quarzite" auch Chalzedone, Hornsteine, Radiolarite usw., in Spalte „Kristalline Gesteine" sowohl alpines wie auch moldanubisches Kristallin – letzteres ist verhältnismäßig selten.

Durchschnittlich etwas mehr als 1 Meter über dem heutigen Grundwasserspiegel liegen besonders in den schotterigen Partien sehr starke Eisen- und Manganhydroxyd-Ausscheidungen, die sich in der ganzen Schottergrube als rostbraune und schwarze Bänder verfolgen lassen. Sie markieren einen alten, etwas höheren Grundwasserstand.

Die in ihrer Mächtigkeit und im Substrat stark wechselnden Deckschichten liegen also über Schottern, deren Oberfläche ein stark bewegtes Relief aufweist. Die Uneinheitlichkeit der Deckschichten mit verschieden weit fortgeschrittenen Bodenbildungen (Kuppenphase: Braune bis verbraunte Graue Auböden; Muldenphase: Graue Auböden; Rinnenphase: Junge Gleyböden) läßt auf verschiedenes Alter

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

dieser Deckschichten schließen. So muß der gegen den Terrassenrand zu gelegene verhältnismäßig mächtige, verbraunte Graue bis Braune Auboden über einer lockeren stark kalkhältigen Schluff-Feinsand-Schicht älter sein als der Graue Auboden in der Nähe des Bahndammes und die Gleyböden der Altwasser-Grabenfüllung zwischen den beiden. Da die größeren Hochwässer das OHF immer noch überfluten, findet besonders über den niedrigeren Stellen heute noch Aulehm- und Feinsandsedimentation statt. Über den höheren Teilen ist dagegen diese Sedimentation so gering, daß sie von den bodenbildenden Vorgängen aufgezehrt werden kann.

Die Anlage der heute aufgefüllten Altwasserrinnen kann also entweder primär als Endstadium der Aufschüttung erfolgt sein oder auf eine nachfolgende Erosion zurückgehen. Auf alle Fälle zeigen die Böden, daß in den Mulden und Rinnen junge Auffüllungen vorliegen.

Aus den untersten Lagen der Schotter wurde eine Unzahl von Blöcken mit einem Durchmesser von wenigen Dezimetern bis zu 2 Metern herausgebaggert. Die Bohrungen 1 und 3 haben, wie oben erwähnt, solche Blöcke in 233,63 Meter, d. i. in 14,80 Meter Tiefe, und in 236,50 Meter, d. i. in 10,80 Meter, in beiden Fällen, wie der Vergleich mit Bohrung 5 zeigt, nahe der tertiären Schlieroberfläche angefahren. Es handelt sich fast ausschließlich um Kristallinblöcke aus dem im Einzugsbereich der Donau gelegenen Teil der Böhmischen Masse: Perlgneise, Kinzigite, Weinsberger und Mauthausener Granite mit allen Übergängen zu Migmatiten, Mylonite, Pegmatite, Aplite und porphyritische Ganggesteine sowie Schiefer- und teilweise kalkhältige Bändergneise, wie sie im Passauer Engtal anstehen. Gelegentlich kommen auch gelbliche, knollige, muschelig ausbrechende, fossilführende Kalke vor, die vermutlich aus dem Gebiet der oberen Donau kommen. Außerdem ist ein sogenannter „Quarzitkonglomerat"-Block gefunden worden. Diese durch Kieselsäure verfestigten Blöcke aus der tertiären Süßwassermolasse sind weit verstreut vom östlichen Bayern bis ins niederösterreichische Alpenvorland hinein anzutreffen. Auch bis zu 70 cm lange Trümmer lignitischer Kohlenflöze und ein ellipsoidförmiges, 25 cm großes bituminöses Kohlenstück konnten geborgen werden. Die Zurundung der Blöcke ist im allgemeinen gering. Harte Ganggesteine, aber auch Bändergneise und stärker klüftige Gesteine weisen scharfe bis stumpfe, der Verschneidung von Kluftflächen entsprechende Kanten auf; angewitterte Weinsberger Granite und Perlgneise sind meist besser zugerundet. In allen Fällen finden

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

sich an Kluftflächen gebundene, glattgescheuerte, häufig konkav gewölbte Flächen. Auf Glazialtransport hinweisende Kritzer konten jedoch nirgends festgestellt werden. Die Herkunft des Materials aus dem Bereich der Böhmischen Masse (Moldanubikum) schließt auch einen Gletschertransport aus. Es ist vielmehr anzunehmen, daß diese glattgeschliffenen Flächen an den Blöcken auf den gegenseitigen Abrieb und die Bearbeitung durch Gerölle zurückzuführen ist. Vereinzelt sind auch plattenartige Blöcke mit wunderschönen Auskolkungen zu finden.[1]

4. DIE FOSSILEN HÖLZER DER DONAUSCHOTTER BEI LINZ MIT DEN ERGEBNISSEN DER C^{14}-DATIERUNGEN UND DER HOLZUNTERSUCHUNGEN

Wie einer Notiz E. Neweklowsky's (1964, S. 52 f.) zu entnehmen ist, sind in Donauschotter eingebettete Baumstämme den Schiffsleuten unter der Bezeichnung „Raner" lange bekannt. Mit dem Einsetzen der regeren Bautätigkeit am Ende der dreißiger Jahre und ganz besonders nach dem zweiten Weltkrieg wurden wiederholt fossile Hölzer in den Donauschottern angetroffen; so beim Bau der Linzer Stickstoffwerke in 10 bis 12 Meter Tiefe (Neweklowsky, 1964, S. 52 f.), ferner 1961 beim Ausbau des Linzer Tankhafens entlang der nördlichen Begrenzung des Hauptbeckens und am Eingang zum westlichen neuen Zweigbecken insgesamt fünf Stämme. Laut Aussage des im ehemaligen Schotterwerk Pichling tätig gewesenen Baggerführers, Herrn Jakob Demmels, wurden auch dort zwei schwächere Stämme gefunden. Stammfunde sind ferner bekannt aus der Schottergrube Ringelau des Quarzsandwerkes Steyregg, jüngst (Dezember 1967) auch aus dem neuen Brunnenschacht für die Linzer Wasserversorgungsanlage in der Pleschinger Au und außerhalb des Untersuchungsgebietes laut Mitteilung der Herren Dr. Schadler, Dr. Markowetz (DKW) und Dr. Gusenleitner (Landwsch.-chem. Bundesversuchsanstalt) aus den Baugruben des Donaukraftwerkes Wallsee und der Greiner Donaubrücke.

Die weitaus ergiebigste Fundstelle fossiler Hölzer in den oberösterreichischen Donauebenen ist aber zweifellos die Schottergrube Fisching-Asten der Kieswerke GmbH Pichling im Bereich des

[1] Ein Bruchstück eines solchen Blockes konnte in der Gesteinsgruppe des Botanischen Gartens der Stadt Linz aufgestellt werden, wo auch noch andere Blöcke aus Fisching zu sehen sind.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Hohenlohe'schen Gutsbesitzes (Abbildung 10). Es ist zwar nicht mehr möglich, die Zahl der geborgenen Stämme anzugeben, weil diese Hölzer auf Grund ihres zum Teil sehr guten Erhaltungszustandes vom Anfang des Abbaues im Jahre 1961 an als Nutzholz begehrt waren und daher immer wieder fortgeschafft wurden. Aus der großen Zahl der selbst beobachteten Stämme muß auf eine relativ dichte Streu geschlossen werden. Abgesehen von den laufenden Ausbaggerungen seit der Anlage des Aufschlusses, wurden allein in den ersten sechs Monaten des Jahres 1967 gegen 20 Stämme oder Wurzelstöcke an der in Abbildung 10 zu sehenden Stelle gesammelt.

Die Stämme zeigen durchwegs, daß sie keinen weiten Transport mitgemacht haben können, denn sie wurden in Längen bis zu zehn Metern, zum Teil mit Wurzelstöcken und nicht abgerollt gefunden. Es wurden Stämme von wenigen Dezimeter bis zu solchen mit mehr als einem Meter Durchmesser beobachtet. Während die Hölzer bei ihrer Bergung aus dem Grundwasser völlig aufgeweicht sind, erhalten sie nach Austrocknung ihre volle Härte zurück, nur daß sie spröder sind als rezentes Holz und bis zum Kern hinein aufspringen. An der Außenseite blättern sie 5 bis 10 cm tief radial auf und schälen sich längs der Jahresringe ab (Abbildung 13). Teilweise ist ein beginnender Inkohlungsprozeß an den äußeren 2 bis 3 cm des leicht abbröckelnden Holzes zu erkennen.

Die mit Hilfe der C^{14}-Methode vorgenommenen Altersbestimmungen dreier Holzproben ergaben folgendes recht gut übereinstimmendes Alter:

Eichenholz aus Fisching:

Hannover Hv-1145 . . . 4080 ± 70 Jahre[1]

Washington W-1811 . . . 4200 ± 250 Jahre[1]

Eichenholz aus Linz, Tankhafenbecken West:

Wien 18 . . . . . 4390 ± 90 Jahre

Die Holzuntersuchungen der ersten sieben verschiedenen Stämmen aus Fisching entnommenen Proben brachten folgendes Ergebnis[2]:

---

[1] Ungewollt ergab sich, daß in Hannover und Washington Proben des gleichen Stammes untersucht wurden. Das innerhalb der Fehlergrenze übereinstimmende Ergebnis ist daher um so beweiskräftiger.

[2] Schreiben H. Go. 20/66 vom 20. Jänner 1966 des Institutes für Holzbiologie und Holzschutz an der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft in Hamburg.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

1. *Populus* - Pappel
2. *Fraxinus* cf. *excelsior* - Esche
3. *Acer* - Ahorn
4. *Quercus* cf. *robur* - Stieleiche
5. *Quercus* cf. *robur* - Stieleiche
6. *Populus* - Pappel
7. *Fraxinus* - Esche

Unter den später in der Naturkundlichen Station Linz untersuchten insgesamt 23 aus Fisching stammenden Holzproben waren:

8 Ulmen *(Ulmus)*
7 Pappeln *(Populus)*
5 Eichen *(Quercus)*
1 Esche *(Fraxinus)*
2 unbestimmbar

Diese Aufzählung spiegelt allerdings nicht unbedingt die Häufigkeit der einzelnen Hölzer wider, weil vor allem die schon mit freiem Auge leicht erkennbaren Eichen weniger oft einer mikroskopischen Untersuchung zugeführt wurden. Am häufigsten tritt zweifellos die Eiche auf, gefolgt von der Ulme und der Pappel; seltener sind Eschen, Ahorn wurde bisher nur einmal festgestellt.

Die beiden aus der Ringelau bei Steyregg untersuchten Proben ergaben eindeutig Pappelholz *(Populus)*, ebenfalls die Probe aus dem Brunnenschacht in der Pleschinger Au.

Die Bestimmung der Art war wegen starker, auf den Schotterdruck zurückzuführende Deformierungen des Gewebes in den meisten Fällen nicht möglich (Abbildung 12). Zwei Proben waren aus diesem Grund überhaupt unbestimmbar.

Auf Grund der Bohrung 4 in Fisching, die in 12,30 Meter Tiefe (= 235,62 Meter) einen Eichenstamm angefahren hat, haben wir eine exakte Angabe über die Tiefe, aus der die Stämme kommen. Laut Aussage des seit Eröffnung des Kieswerkes in Fisching im September 1961 dort tätigen Baggerführers, Herrn Jakob Demmels, wurden alle Stämme innerhalb des Grundwasserbereiches aus großer Tiefe herausgebaggert. Auch die häufig starke Pressung des Holzgewebes spricht für eine entsprechende Belastung durch hangende Schotter. Auf alle Fälle liegen aber die Stämme über der Blocklage, nur wenige Meter über dem tertiären Schlier und bilden einen geschlossenen Horizont.

Die nachgewiesenen Holzgattungen und ihre Häufigkeit sprechen für einen Holzbestand wie er heute in der Harten Au, also schon in größerer Entfernung vom Grundwasser, und nicht mehr im Bereich der häufigsten Überschwemmungen vorkommt.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Der von der Naturkundlichen Station in der Roseggerstraße aufgestellte Wurzelstock einer Eiche stammt von einem 9 Meter langen Stamm aus Fisching und weist einen Durchmesser von 90 cm auf. An ihn konnten etwa 150 Jahresringe gezählt werden, so daß durchschnittlich auf 3 mm ein Jahresring entfällt. Der im Botanischen Garten liegende, ebenfalls aus Fisching stammende Eichenstamm mit 85 cm Durchmesser zählt etwa 130 Jahresringe. Bei beiden Stämmen und auch bei allen anderen, die angeschnitten wurden, konnte beobachtet werden, daß die Jahresringe der äußeren 8 bis 12 cm in Abständen von nur etwa 1 mm aufeinander folgen, was auf eine gewisse Erschwerung der Wachstumsbedingungen hindeutet.

Die Stämme aus dem OHF von Fisching liefern also den Beweis, daß dort alle über den Hölzern liegenden Sedimente (Schotter und Deckschichten) jünger sein müssen als jene, d. h. jünger als durchschnittlich 4200 Jahre; die im Liegenden folgenden Blöcke aber älter sind. Das bedeutet, daß mit der Einbettung dieser Stämme an der Donau eine bis zu 12 Meter mächtige Aufschotterung eingesetzt hat, deren Beendigung wir vorläufig noch nicht kennen. Eine zwischen Schotteroberfläche und Deckschicht erhaltene alte Ofenanlage — zwei nebeneinander liegende Gewölbe mit deutlichen Brandspuren — konnte mangels geeigneter Funde bisher nicht näher datiert werden.

Die große Zahl und der gute Erhaltungszustand der begrabenen Baumstämme sowie ihr Auftreten in einem bestimmten Horizont läßt auf ein katastrophenartiges Einsetzen der Sedimentation schließen. Die Tatsache, daß vorwiegend Hölzer der Harten Au auftreten und Baumstämme mit einzelnen Ästen und ganzen Wurzelstöcken erhalten sind, weist auf den Abbau einer über dem allgemeinen Hochwasserbett gelegenen Fläche durch seitliche Erosion hin. Auf diese Weise stürzten die Stämme infolge der Unterspülung ihrer Wurzelstöcke in das ansteigende Wasser, wo sie, ehe sie vermodern konnten, durch die nachfolgende Sedimentation unter Luftabschluß geraten und so erhalten geblieben sind.

Die beiden laut Aussage des Baggerführers im ehemaligen Kieswerk Pichling (heute Pichlinger Badesee) gefundenen Stämme lagen angeblich nahe dem Bahndamm, d. i. nördlich des NT-Randes ebenfalls im Niveau des OHF.

Im Gegensatz zu Fisching und Pichling liegen im Linzer Tankhafen alle Fundpunkte fossiler Stämme im Bereich der Austufe, der ehemaligen Pangelmayr-Au, etwa 70 bis 170 Meter von der

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

2,5 Meter hohen Erosionsstufe zum OHF entfernt. Sie liegen bei einer Geländeoberfläche von 251 Metern in einer Tiefe von 9 bis 10 Metern (= 242 Meter), das ist knapp über der auch hier dem Schlier (240 bis 241 Meter) aufliegenden Blocklage. In 243 bis 244 Meter, d. i. über der Stammlage, konnte eine 10 bis 20 cm mächtige, gelbe und teilweise lehmige harte Sandstein-Konglomeratbank beobachtet werden.[1] Der laut Wien 18 mit 4390 ± 90 Jahre datierte Eichenstamm stammt unmittelbar von der Ausmündung des westlichen Zweigbeckens in das Hauptbecken und lieferte ein sehr ähnliches Alter wie die Stämme von Fisching. Bei Berücksichtigung der höheren Oberfläche des OHF, das westlich des Tankhafens in etwa 253 Meter liegt, ergibt sich mit 11 bis 12 Meter auch ungefähr dieselbe Tiefenlage wie in Fisching.

Wir müssen also damit rechnen, daß fallweise diese Baumstammlage ohne Rücksicht auf die Oberflächenstufen vom OHF unter dem UHF bis zur Austufe durchstreicht, was im allgemeinen auch für die Blockschicht gilt, sofern nicht eine Umlagerung durch jüngere, tiefergreifende Erosion erfolgt ist.

In der Ringelau bei Steyregg sind die Verhältnisse etwas anders. Die Fundstelle liegt in der Austufe. Laut Aussage der Arbeiter werden die ausgebaggerten Baumstämme immer wieder ins Grundwasser geworfen. Nur die zwei schon erwähnten und mikroskopisch bestimmten Pappelstämme konnten noch geborgen werden. Es fällt auf, daß hier, im Gegensatz zu Fisching, kein Interesse an den Hölzern besteht. Möglicherweise herrschen hier weiche Auhölzer vor, die auch jünger sein könnten als die Stämme von Fisching. Das gilt auch für das in einer Tiefe von 9,5 Metern angetroffene Pappelholz aus dem Brunnen in der Pleschinger Au, wo außerdem Reste von Nadelholz gefunden wurden. Noch einzuholende C^{14}-Daten werden also demnächst auch für die Austufe genauere Altersangaben zulassen.

5. DIE NIEDERTERRASSEN BEI PICHLING UND ASTEN UND IHRE DECKSCHICHTEN
(Abbildung 2 und 3)

Die Niederterrasse des Donautales zeigt von Pichling ostwärts bis Lorch bei Enns, wie schon in Abschnitt 2 erwähnt, deutlich eine Zweigliederung in ein oberes (ONT) und ein unteres (UNT) Feld. Während das obere Feld (vgl. Kohl 1955) zwischen Linz und Enns

[1] Laut Aussage OBR. Dipl.-Ing. H. Lugmayer, Stadtbauamt Linz.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

kaum ein Gefälle aufweist und der Abstand zum Mittelwasser der Donau von 10 bis 13 Metern bei Linz, auf 15 Meter bei Enns zunimmt, zeigt das untere Feld mit 7 bis 8 Metern über dem Mittelwasser annähernd das gleiche Gefälle wie der heutige Strom, eine Eigenschaft, die auch alle tieferen Niveaus aufweisen. Aus diesem Grund ist 1955 die Vermutung ausgesprochen worden, daß es sich hier ähnlich wie bei der Aufgliederung der Traun-NT an der Almmündung bei Lambach um eine lokale Erscheinung handelte, die mit der Mündung eines größeren Nebenflusses im Zusammenhang stünde und der demnach keine besondere Bedeutung in bezug auf den spät- und postglazialen Klimaablauf zukäme. Die gegenwärtigen Untersuchungen haben jedoch einen solchen Zusammenhang bestätigt.

Wertvolle Anhaltspunkte für den Aufbau und das Alter der Terrassenschotter lieferten für die ONT die beiden Schottergruben Zitzler und Peraus bei Asten; für das UNT ebenfalls die Grube Peraus und die ehemalige Grube des Kieswerkes Pichling beim heutigen Badesee, die auch auf das OHF übergreift.

Die Niederterrassen des oberösterreichischen Donautales tragen durchwegs ausgeprägte Deckschichten, die Mächtigkeiten bis zu mehreren Metern erreichen können. Da sich diese Deckschichten wesentlich von den liegenden Schottern unterscheiden, außerdem jünger sein müssen als diese und in sich häufig weiter gegliedert sind, kommt ihnen für die Erforschung der Entwicklungsgeschichte der Donautalsohle eine besondere Bedeutung zu. Es ist in allen Fällen zu prüfen, wie weit der Terrassenkörper, das Material, das die Terrasse aufbaut, und die uns heute entgegentretende Form übereinstimmen. Es kann z. B. eine jüngere Erosionsform in würmeiszeitlichen Schottern liegen. Wir haben dann zwar Niederterrassenschotter, d. h. würmglaziale Schotter, vor uns, nicht aber eine Niederterrasse im üblichen glazialmorphologischen Sinn. Die Form muß also zeitlich nicht mit dem Abschluß der Sedimentation des Terrassenkörpers zusammenfallen. Sie kann auch auf eine später erfolgte Erosion, unter Umständen sogar auf Neusedimentation zurückzuführen sein. Auf das Ausmaß und die Art dieser Neusedimentation kommt es an, wie eine Terrasse der Form nach und dem Terrassenkörper nach einzustufen ist. Um eine möglichst einheitliche Anwendung des Begriffes „Deckschicht" zu gewährleisten, soll zunächst versucht werden, die entsprechenden Unterschiede zum „Terrassenkörper" festzustellen.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Der Terrassenkörper stellt einen mehr oder weniger einheitlichen, aus Fernmaterial der Donau bestehenden Schotter-Sand-Komplex dar, der im wesentlichen einer größeren Akkumulationsphase entspricht. Er kann allerdings auch aus mehreren verschieden alten, durch Erosionsphasen voneinander getrennten Sedimentpaketen bestehen, wie z. B. die UNT bei Asten, wo wir es dann mit einem zwei- oder mehrteiligen Terrassenkörper zu tun haben. Wenn die Oberfläche dieser Terrasse der Akkumulationsoberfläche der letzten Sedimentation entspricht, dann kann die Terrassenform als gleichaltrig mit dieser bezeichnet werden.

Diese ein- oder mehrteiligen Terrassenkörper aus gröberem Fernmaterial der Donau werden diskordant von den Deckschichten überlagert, das sind braune nur schwach schottrige schluffig-lehmige Sedimente, die sich auf der NT als schwemmkegelartige Auflandungen der kleineren Seitengerinne oder auch als Absätze einer zum Teil flächenhaften Abtragung der benachbarten Hänge und der NT selbst erweisen, also vorwiegend lokaler Natur sind. Auf den tiefer liegenden Terrassen bestehen die Braune und Graue Auböden tragenden Deckschichten dagegen größtenteils aus den Feinablagerungen der episodischen (OHF) und periodischen (UNT und Au) Donauhochwässer.

Versuchen wir zuerst den Schotterkörper der Niederterrassen kurz zu analysieren. Schotterauszählungen haben im Vergleich zum OHF einen höheren Anteil an Flysch- und Kalkgesteinen ergeben (Tabelle 2).

Proben	Kalke, Kalkmergel	Dolomite	Flysch und ähnliche Gesteine	Quarze, Quarzite	Kristallingesteine	Korngrößen	Bemerkungen
I	23	4	26	45	2	3– 5 cm	6 Meter unter Oberfläche
II	22	0	20	54	4	3– 5 cm	5 Meter unter Oberfläche
III	17	3	42	30	8	3– 5 cm	2 Meter unter Oberfläche
IV	22	0	20	52	6	5–10 cm	Mischprobe aus verschiedenen Tiefen

Tabelle 2: Petrographische Zusammensetzung der Schotter in der Schottergrube des Kieswerkes Zitzler, Asten, ONT.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die Zunahme der Flyschbestandteile gegen die Oberfläche hin und die gleichzeitige Abnahme der Quarze und Quarzite ist für die fluvioglazialen Schotter des Alpenvorlandes typisch. Es handelt sich vorwiegend um mittel- bis feinkörnige, sandreiche, meist geschichtete Schotter, die fallweise auch größere Feinsandlagen enthalten.

Sowohl in der Grube Zitzler (ONT, in 3 Meter Tiefe) wie auch in Pichling (UNT) sind Stoßzähne von Mammut gefunden worden. In 3 bis 4 Meter unter der Oberfläche, d. i. in rund 250 Meter, wird durch Magnesium- und Eisen-Hydroxyd-Ausscheidung ein alter Grundwasserhorizont angedeutet, der, wie in der Grube Peraus zu sehen ist, ungestört aus der ONT in die Schotter der UNT hineinstreicht. Der heutige Grundwasserspiegel liegt 8 bis 9 Meter unter der Oberfläche (rund 246 bis 247 Meter). Die Gesamtmächtigkeit der Schotter beträgt nach freundlicher Mitteilung des Herrn Zitzler etwa 16 Meter. Gegen die Basis der Schotter zu werden auch hier massenhaft Blöcke ähnlicher Zusammensetzung wie bei Fisching gefunden. Kohlenblöcke wurden bisher hier nicht beobachtet, aber ein Block aus grobem kristallisiertem Kalzit.

Blöcke sind ebenfalls aus Pichling unter der UNT bekannt, wo Herr Dr. Schadler außer den schon vom OHF in Fisching erwähnten Gesteinen auch einen Marmorblock aus Steinhag bei Obernzell (Bayern) und, was an sich selten ist, auch zwei alpine Kalkblöcke (einen deutlich geschichteten Kalk und einen Dachsteinkalk) beobachten konnte.[1] Zwei im Jahre 1941 dort abgeteufte Bohrungen ergaben eine Gesamtmächtigkeit der Schotter von 17 Metern und eine ähnliche Beschaffenheit wie in Asten. Das Grundwasser steht hier in etwa 248 bis 249 Meter, d. i. 6 bis 7 Meter unter der Oberfläche.

Baumstämme wurden bisher in keiner der beschriebenen Schottergruben gefunden; in Pichling ebenfalls nicht im Bereich der NT, wohl aber, wie schon im Abschnitt 4 erwähnt, unter dem OHF.

Alle diese Beobachtungen sprechen für eine Ablagerung dieser Schotter, sowohl der oberen wie der unteren NT, während der letzten Kaltzeit. Dazu kommt, daß auf der ONT in der Schottergrube Peraus östlich Asten und in einer heute aufgelassenen Grube an der Bundesstraße 1, 1,5 km westlich des Ortsrandes von Asten, an der Oberfläche die auf den Abbildungen 4 und 15 sowie 5 wiedergegebenen Frost-

[1] Mündliche Mitteilung Dr. Schadlers.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

stauchungen beobachtet werden konnten, auf die noch näher eingegangen wird.

Wesentlich ist nun die Frage, wie weit der UNT eine selbständige Sedimentation entspricht. In der Schotterzusammensetzung besteht zwischen ONT und UNT kein auffallender Unterschied. Wohl aber kann in der Schottergrube Peraus unmittelbar an der Stufe ONT/UNT festgestellt werden, daß die Korngrößen der unterhalb der Stufe liegenden Schotter merklich gröber sind als oberhalb. Wenn auch eine Abgrenzung in den sehr lockeren Schottern in diesem Aufschluß nicht möglich ist, so lassen sich doch die sehr deutlich geschichteten Schotter der ONT unterhalb der Stufe nicht weiter verfolgen. Es scheint sich also um eine selbständige Aufschotterung der UNT zu handeln, die mehrere Meter betragen muß. Eine Abgrenzung zu den liegenden Schottern ist kaum möglich, weil bei der Schottersedimentation auch innerhalb der gleichen Schottereinheit immer wieder Diskordanzen vorkommen. Im Hangenden liegt über diesen jüngeren Schottern der UNT zum Teil ein Feinsandpaket, das bei Pichling von Schotterschnüren durchzogen wird und eine Mächtigkeit bis zu 2 Meter erreicht.

Sowohl die ONT wie die UNT tragen eine 50 bis 100 cm mächtige gelbbraune feinsandig-schluffig-lehmige Deckschicht (vergleiche Profilbeschreibungen im Abschnitt 6). Die Schottergrube Peraus liefert den Beweis, daß diese Deckschicht diskordant von der ONT über die Stufe hinweg auf die UNT übergreift und somit jünger sein muß als die Stufe und die UNT.

Zwischen den frischen Schottern und der Deckschicht treten fallweise Reste fossiler Böden oder bodenähnlicher Horizonte auf, die besonders gut in der Grube Peraus, aber auch in Linz und im Eferdinger Becken studiert werden können. Wegen ihrer stratigraphischen Bedeutung werden sie in den folgenden Abschnitten einer besonderen Betrachtung unterzogen.

Für die Beurteilung der Deckschichten ist auch das Verhältnis der Seitengerinne zu den Donauterrassen von Bedeutung. Die längeren und wasserreicheren Gerinne, wie der Kristeiner Bach und der Ipfbach, haben sich bereits mehrere Meter tief in die NT-Felder eingeschnitten, die schwächeren, von der jeweiligen augenblicklichen Niederschlagsmenge abhängigen und damit mit starker periodischer Wasserführung ausgestatteten Gerinne, wie der Mönchgrabenbach und der Tager Bach, konnten sich nicht eintiefen, sondern haben vielmehr ganz flache Schwemmfächer abgelagert, die die Stufe zwischen

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ONT und UNT verbauen. In ihrem Bereich setzt also der Steilrand längs der Bundesstraße vorübergehend aus, so daß auch diese Schwemmfächer jünger sein müssen als die Stufe zwischen den beiden NT-Niveaus. Der Zusammenhang zwischen den Deckschichten der ehemaligen Schottergrube Pichling mit den Schwemmfächern des Mönchgrabenbaches und des Tager Baches steht daher außer Zweifel. Wir können bei diesen Bächen Ausbrüche aus ihrem hochgelegenen Bett und damit verbundene Sedimentation von schluffig-lehmigem Material aus ihrem Einzugsbereich bis in die Gegenwart erwarten. Die Deckschichten der NT bei Asten, die zwischen Ipfbach und Kristeiner Bach liegen, könnten auf einen zeitweise ausbrechenden Samesleitenbach (Nebenbach des Kristeiner Baches) zurückgeführt werden oder auf eine Zeit, in der auch die großen Bäche bei Austritt aus dem Hügelland der nördlichen Traun-Enns-Platte ihren Lauf noch nicht endgültig festgelegt hatten und damit weite Teile der NT überfluten konnten.

6. RESTE ÜBERDECKTER BÖDEN AUF DEN BEIDEN STUFEN DER NIEDERTERRASSE IN DER SCHOTTERGRUBE PERAUS, ASTEN

Wie schon erwähnt, treten in der 1 km östlich der Ipfbachbrücke in Asten gelegenen Schottergrube Peraus unter der Deckschicht sowohl auf der ONT als auch auf der UNT Reste überdeckter bodenähnlicher Horizonte auf. Die Grube eignet sich besonders gut zum Studium dieser Horizonte, weil deren Verhältnis zueinander im Bereich der Terrassenstufe ONT/UNT aufgeschlossen ist und gleichzeitig ein Horizont auf der ONT durch Froststauchungen (Kryoturbationen) in die Niederterrassenschotter eingewürgt ist.

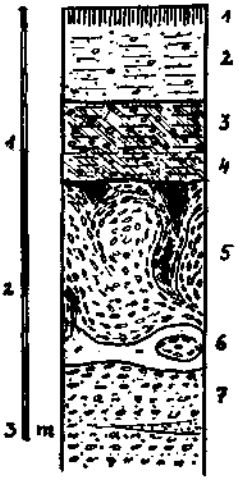
Echte Kryoturbationen sind auf den Niederterrassen, aber auch auf älteren Schottern des oberösterreichischen Alpenvorlandes wegen der in ihrem Vertikalprofil relativ homogenen Schotter und ihrer guten Wasserdurchlässigkeit selten. In der Umgebung von Linz sind derartige Erscheinungen bisher nur aus der Grube Peraus, wo sie noch gut einzusehen sind, und aus einer inzwischen aufgelassenen und verfallenen Grube an der Bundesstraße 1, 1,7 km westlich Asten (Abbildung 5), bekannt. Beide Vorkommen liegen auf der ONT. Daß es sich aber bei diesen Kryoturbationen auf Niederterrassen nicht um lokal beschränkte Erscheinungen handelt, zeigen z. B. Beobachtungen Hans Fischer's aus dem Machland (1963/64, S. 59) und Hein-

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

rich FISCHER's aus den niederösterreichischen Voralpen (1957, S. 256) u. a. m.

Abbildung 15 zeigt den etwa 20 Meter langen Abschnitt in der östlichen Abbauwand der Grube Peraus mit den in einer Gesamtmächtigkeit von 1 bis 1,3 Metern auftretenden Froststörungen (Kryoturbationen, Abbildung 4, Horizont 5), über denen deutlich eine mehr als 1 Meter mächtige, durch Frost nicht mehr gestörte Deckschicht zu erkennen ist (Abbildung 4, Horizonte 1 bis 4). Gegen die ungestörten, liegenden Schotter hin wird die Stauchungszone durch ein mehrfach verknetetes, zum Teil schotterführendes, sehr dichtes, 10 bis 30 cm mächtiges olivfarbenes (5 Y 5/3), kalkreiches Mergelband (Abbildung 4, Horizont 6) abgeschlossen, das zweifellos wegen seiner Wasserundurchlässigkeit als Ursache dieser ausgeprägten fossilen Frosterscheinungen anzusehen ist. Die Einregelung der Geschiebe parallel zu den von oben her eingreifenden, meist keilförmig zugespitzten und gekrümmten Taschen und zu den vom Tonband ausgehenden, ebenfalls meist spitz auslaufenden Aufbiegungen sowie auch zu den kesselförmigen Gebilden beweist, daß es sich um echte Froststauchungen handelt. Am Aufschluß ist diese Einregelung sehr gut zu erkennen, auf Abbildung 15 am besten in der Nähe des Maßstabes. In diesem Zusammenhang sei allerdings bemerkt, daß in der gleichen Schottergrube, besonders an der Südwand, auch lehmige Kessel bis zapfen-

Abbildung 4: Spätglaziale Kryoturbation auf ONT mit postglazialen Deckschichten — Schottergrube Peraus, Asten



1 Braunerdeähnlicher Boden, rezent	In postwärmezeitlichem, lokalem Umlagerungsmaterial
2 Illuvialhorizont eines parabraunerdeähnlichen Bodens (Coatings)	In vor- und frühwärmezeitlichem lokalem Umlagerungsmaterial
3 Spätglaziale Kryoturbation mit eingewürgten Resten eines spätglazialen, schwach lehmigen Bodens	In frühspätglazialen Schottern in und über frühspätglazialer Mergelschicht
4 Unverwitterte und ungestörte sandige Schotter, würmhochglazial	

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

artige Gebilde in die frischen Schotter eingreifen, die keinerlei Störung des Schotterverbandes erkennen lassen. In diesen Fällen handelt es sich um ungestörte Verwitterungstaschen.

Die von oben eingreifenden Formen sind meist etwa bis zur Hälfte — auf Abbildung 15 durch die dunkle Farbe erkennbar — mit einem dichtverpackten dunkelbraunen (10 YR 4/3), mehr oder weniger schluffig-sandigen Lehm-Schotter-Gemisch erfüllt, das gelegentlich Brocken von schwach lehmigem Feinsand annähernd gleicher Farbe enthält. Nach oben hin nimmt der Schotteranteil zu, die Farbe wird etwas heller und die Einregelung durch Frosteinfluß hört auf, wodurch ein etwa horizontaler Abschluß gegeben ist, über dem diskordant die Deckschicht folgt (Abbildung 4, Horizonte 1 bis 4).

Die ungestörten, frischen, fein- bis mittelkörnigen Liegendschotter (Horizont 7) zeigen folgende Zusammensetzung:

44 % Quarze, Quarzite, Radiolarite usw.
8 % alpine kristalline Schiefer
18 % Kalke und Kalkmergel
4 % Dolomite
26 % Flysch und ähnliche Gesteine

Auch in der Kryoturbationszone zeigen die von den Froststörungen nicht erfaßten Schotterpartien eine ähnliche Zusammensetzung wie die Liegendschotter, enthalten also entsprechend Karbonat- und Flyschgerölle.

Die braune, lehmige Füllmasse der Keile und Frosttaschen enthält bereits vollkommen zersetzte, aber an ihrem weißen Zerfallsprodukt noch deutlich erkennbare oder zumindest sehr stark an der Oberfläche angeätzte Kalk- sowie auch bereits zerfallende Flyschgerölle. Die Kerne der Füllungen sind meist kalkfrei oder zumindest kalkarm (vgl. Probe 1, Tabelle 3, H. Schiller).

Tabelle 3: Analysenergebnisse der Proben fossiler Bodenreste aus der Deckschicht Schottergrube Peraus, Asten (Dir. Dr. H. Schiller, Landwirtschaftlich-chemische Bundes-Versuchsanstalt, Linz).

Probe	Abb.	Horizont	$CaCO_3$ %	pH KCl	Ton ≤ 2 μ %	org. Sub. %	AK mval/ 100 g	AK 1 g Ton
1	4	5	2,1	6,4	26,5	0,5	14,7	0,5
2	6	d	0	6,5	22,0	0,3	15,9	0,7
3	6	5	5,9	6,4	25,6	0,4	19,6	0,8
4	6	3	0,2	6,2	25,5	0,8	18,0	0,7
5	6	2—b	0,2	6,4	19,6	0,4	12,2	0,6

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Probe	Kationenbelag in % Ca	Mg	K	Na	H	Fe nach Zimmermann Reinhardt %	freies Fe in % n.	Fe bewegl. Zimmermann - Reinhardt
1	42,8	19,7	1,4	0,7	35,4	2,54	62,2	5,5
2	72,3	13,8	1,3	Sp.	12,6	2,28	57,1	7,5
3	70,5	20,4	1,0	Sp.	8,1	1,84	44,2	9,2
4	69,5	16,6	0,6	Sp.	13,3	1,86	33,8	6,5
5	61,5	14,7	0,8	Sp.	23,0	2,04	46,0	12,3

Die diskordant über der Kryoturbationszone liegende Deckschicht zeigt folgendes Profil:

1. 0 bis 15 cm olivbrauner (2,5 Y 4/4), kalkfreier, mullhumoser schluffig-sandiger Lehm mit wenigen Kiesen. Der Horizont ist teilweise anthropogen gestört.
2. bis 65 cm brauner (10 YR 4/3 – 5/3), kalkfreier, schluffiger Lehm mit einzelnen Kiesen (keine Karbonate, selten Reste von Flyschstücken). Polyedrische bis mittelblockige Struktur.
3. bis 100 cm dunkelbrauner (10 YR 4/3 – 7 YR 4/4), kalkfreier schluffig-feinsandiger Lehm. Kleinpolyedrische Struktur, sehr dicht gelagert, reich an Fein- und Mittelschotter bis 4 cm ϕ, keine Karbonate enthaltend, nur zersetzte Flyschstücke. Sehr deutliche rötlichbraune Tonabscheidungen an den Aggregatflächen und um die Kiese.
4. bis 120 cm dunkelbrauner (wie 3.) lehmiger Feinsand mit einzelnen Kiesen, ohne Karbonate, aber mit zerfallenden Flyschstücken. Blockige bis prismatische Struktur, sehr dicht gelagert, deutlich rötlichbraune Tonabscheidungen an Kiesen und an Bodenrissen.

Die gesamte Deckschicht ist frei von Karbonatgeröllen. Sie enthält nur widerstandsfähige Gerölle wie Quarze, Quarzite, Radiolarite und schwer verwitterbare Flyschgesteine.

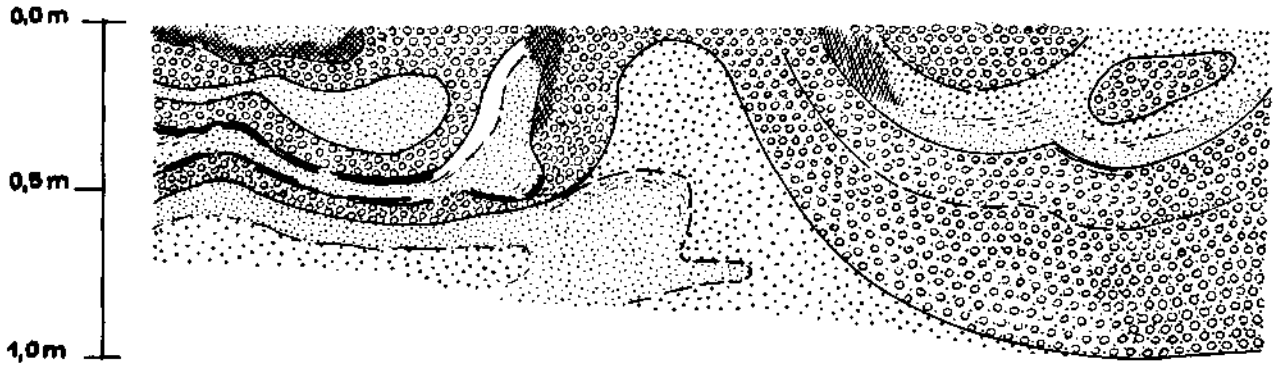
Allem Anschein nach enthält das mehr oder weniger sandige Lehm-Schotter-Gemisch in den Frosttaschen Reste eines Bodens, der mit Eintritt der Frostwirkungen aufgearbeitet worden war, wobei diese eingewürgten Reste zweifellos infolge der starken Durchfeuchtung während der jeweiligen Tauperiode Veränderungen erfahren hatten. Darauf dürfte auch der höhere Eisengehalt, die geringere Austauschkapazität und der andere Kationenbelag (siehe Tabelle 3) im Vergleich zu den übrigen Bodenproben zurückzuführen sein.

Auch die Deckschicht, die sich schon aus ihrem Substrat heraus, mehr lehmig (2), lehmig-kiesig (3) oder lehmig-sandig (4), als uneinheitlich erweist und innerhalb der Abbauwand mehrmals deutliche

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abbildung 5: Kryoturbation auf der ONT, 1,7 km westlich Asten an der Bundesstraße 1, mit Resten eines spätglazialen Bodens — Aufgenommen 1954, derzeit verschüttet

60 bis 70 cm Deckschichten entfernt



Gelblichbrauner bis lichtolivbrauner (10 YR 5/4 - 2,5 Y 5/4), schwach bis schwächst lehmiger feiner Sand

Graubrauner (10 YR 5/2 - 2,5 Y 5/2) lockerer Mittel- bis Grobsand

Brauner bis dunkelbrauner (10 YR 4/3 - 5/3) lehmiger Sand und Schotter — eingewürgter Rest eines schwachen spätglazialen Bodens

Kies bis 2,5 cm Durchmesser in grober grauer bis brauner Sandpackung

Schokoladebraune, blätterige 2 bis 3 cm mächtige Lehmbänder

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Erosionsdiskordanzen zwischen 2 und 3 enthält, kann nicht als Ergebnis einer ununterbrochenen Sedimentation angesehen werden. Damit kann aber der Horizont 3 mit seiner intensiven Farbe, dem starken Tongehalt und den rotbraunen Tonhäutchen (Coatings) um die Gerölle und Aggregate kaum als B-Horizont des rezenten Bodens betrachtet werden, sondern muß als Illuvialhorizont eines älteren, außer Funktion gesetzten, einer Parabraunerde ähnlichen Bodens mit sehr starker Durchschlämmungstendenz betrachtet werden. Diese Erklärung entspricht auch besser der allgemeinen Erfahrung, wonach auf den Donau-Niederterrassen als rezente Böden grundsätzlich Braunerden anzutreffen sind.

Ähnliche durch Frost eingewürgte Bodenreste wie in der Grube Peraus konnten auch in dem auf Abbildung 5 dargestellten Grubenprofil festgestellt werden. Hans Fischer beschreibt einen kryoturbat gestörten fossilen Boden auf seiner der ONT des Linzer Feldes entsprechenden NT aus dem Machland (1963/64).

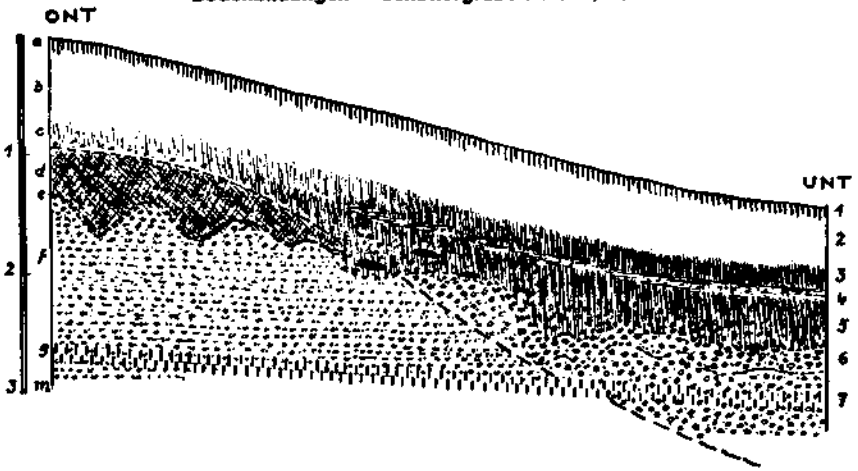
Aus dem beschriebenen Profil der Schottergrube Peraus können nun zusammenfassend folgende Tatsachen abgeleitet werden:

Die Kryoturbationen auf der ONT können wegen der ungestörten Deckschicht nicht aus der Gegenwart stammen, sie müssen vielmehr fossil sein. Die eingewürgten Bodenreste weisen darauf hin, daß nach Ablagerung der NT-Schotter und vor Eintritt der Froststauchungen die Voraussetzungen für eine entsprechende Bodenbildung gegeben waren. Die Froststörungen werden demnach dem letzten großen Kälterückfall, der Jüngeren Dryaszeit, zuzuschreiben sein. Die Bodenbildung ist also zeitlich zwischen dem Ende der hoch- bzw. frühen spätglazialen Schotterablagerung und diesem Kälterückfall einzustufen. Wahrscheinlich sind diese Bodenreste das Produkt aus den im Alleröd gipfelnden Wärmeschwankungen des Spätglazials. Für die ungestörte Deckschicht, die ebenfalls eine gewisse Gliederung mit Hinweisen auf eine fossile Bodenbildung enthält, auf die noch später eingegangen wird, ergibt sich daraus ein postglaziales Alter.

Im NW-Teil der gleichen Grube (Abbildung 6) zieht unter der hier nur sehr undeutlich gegliederten, 0,8 bis 1,0 Meter mächtigen Deckschicht a und b (siehe Beschreibung über UNT) an der Schotteroberfläche ein dunkelbrauner H o r i z o n t über die Stufe hinab bis nahezu zum Niveau der UNT, der große Ähnlichkeit mit dem Füllmaterial der beschriebenen Frosttaschen hat (Abbildung 14 Hintergrund).

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abbildung 6: Schnitt durch die Stufe ONT/UNT mit Resten von überdeckten Bodenbildungen — Schottergrube Peraus, Asten



Beschreibung im Text

Der 30 bis 40 cm mächtige Horizont d greift, maximal 60 bis 70 cm Gesamtmächtigkeit erreichend, taschenartig in die liegenden frischen Schotter ein, in die er ziemlich unvermittelt übergeht. Störungen durch Frostwirkung sind hier nicht festzustellen. Es handelt sich um locker gelagerte, karbonatfreie Fein- bis Mittelschotter in einer dunkelbraunen (10 YR 4/3 — 3/3), ebenfalls karbonatfreien lehmig-sandigen Packung. Nur im untersten Teil der Taschen und an deren seitlichen Grenzflächen sind noch einzelne zersetzte Karbonatgesteine sowie zerfallende Flyschgerölle erkennbar. Der frische Liegendschotter enthält unmittelbar an den Grenzen zum braunen Horizont hin angeätzte, aber noch nicht zersetzte Karbonatgerölle. Die Schotterstücke und Sandkörner des braunen Horizontes weisen einen verhältnismäßig leicht abwaschbaren, schwach lehmigen Überzug auf.

Die unverwitterten sandreichen L i e g e n d s c h o t t e r f zeigen folgende Zusammensetzung:

48 % Quarze, Quarzite, Radiolarite usw.
10 % alpine kristalline Schiefer
14 % Kalke und Kalkmergel
4 % Dolomite
24 % Flysch und ähnliche Gesteine

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Auch die Sandpackung braust mit HCl auf und enthält damit deutlich Karbonatmaterial. Zweifellos ist der braune Horizont aus den Liegendschottern hervorgegangen, was der ungestörte Übergang vom frischen Schotter in die verlehmten Taschen hinein und die im Übergangsbereich e angeätzten und zersetzten Karbonatgerölle beweisen. Diese Beobachtungen sprechen für eine autochthone Bodenbildung, allerdings eine relativ schwache. Eisengehalt und Umtauschkapazität (Tabelle 3, Probe 2) zeigen große Ähnlichkeit mit den Bodenresten in den Frosttaschen der Ostwand (Probe 1); der andere Kationenbelag mag mit der Tatsache zusammenhängen, daß hier keine Froststörungen erfolgt sind. Zweifellos ist aber auch dieser Boden in der Jüngeren Dryaszeit durch das während der sommerlichen Tauperiode über dem undurchlässigen Dauerfrostboden stagnierende Wasser verändert worden. Dafür spricht auch die etwas ins Rostbraune gehende Farbe, die übrigens, wie an den zerfallenden Flyschstücken zu beobachten ist, wenigstens zu einem Teil von der Flyschverwitterung abgeleitet werden kann. Keinesfalls handelt es sich aber um Bildungen fossiler Grundwasseroberflächen, wie sie in 2,5 bis 2,8 Meter Tiefe (Horizont g) unterhalb unseres Horizontes d zu sehen sind. Diese stets horizontal verlaufenden bzw. leicht donauwärts abfallenden rostbraunen Eisenhydroxyd- und schwarzbraunen Manganhydroxydbänder können in gleicher Höhe über den ganzen Aufschluß hinweg verfolgt werden und zeigen entsprechende farbige Ausscheidungen an den Geröll- und Sandoberflächen, die nur schwer zu entfernen sind; außerdem weisen sie keinen Lehmgehalt auf.

Der vorher beschriebene braune Verlehmungshorizont d ist zwar nahezu in der ganzen Schottergrube Peraus vorhanden, soweit sie im Bereich der ONT liegt, er fehlt aber über der UNT. Er ist in anderen Gruben auf der ONT oft nur angedeutet oder fehlt auch ganz. Das bedeutet, daß er in den meisten Fällen einer nachfolgenden Abtragung zum Opfer gefallen war. Seine stratigraphische Position spricht jedenfalls für das bereits bei den Bodenresten in den Frosttaschen festgestellte Alter, der Abschnitt an der Erosionsstufe ONT/UNT für eine Bildung während der Wärmeschwankung des Alleröd, weil für die Ausbildung der Stufe, über die er wenigstens zum Teil noch herunter zieht, bereits eine entsprechende ~~post~~ spätglaziale Erosion vorausgegangen sein mußte.

Gegen das untere Ende der hier flach abfallenden Stufe zur UNT schließen an den eben beschriebenen fossilen braunen Horizont der

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ONT zwei sehr dunkelbraune bis schwarze Horizonte (Abbildung 6, Horizonte 3 und 5) an (Abbildung 14, Vordergrund). Folgendes Profil ist gut aufgeschlossen:

1. 0 bis 15 cm dunkelgraubrauner (10 YR 4/2), mullhumoser, kalkfreier schluffiger Lehm, teilweise anthropogen gestört.
2. bis 90 cm dunkelbrauner bis graubrauner (10 YR 4/3 – 4/2), oberhalb der Stufe im liegenden Teil dunkelbrauner (10 YR 4/3), kalkfreier, schluffiger bis teilweise etwas sandiger Lehm mit undeutlich blockiger Struktur. Mit freiem Auge keine Spuren einer Tonverlagerung feststellbar. Einzelne karbonatfreie Kiese und Mittelschotterstücke.
3. bis 125 cm dunkelgraubrauner (10 YR 3/2 – 2/2), kalkfreier, schwach humoser, toniger Feinsand mit grobprismatischer Struktur und einzelnen karbonatfreien Kies- und Mittelschotterstücken.
4. bis 135 cm kaum verfärbter, frisch anmutender, jedoch kalkfreier, schwach toniger, geschichteter Feinsand – Kieshorizont, stellenweise aussetzend.
5. bis 175 cm (in einzelnen Taschen tiefer eingreifender) dunkelgrauer bis schwarzer (10 YR 3/1 – 2/1) gegen die Stufe hin mehr dunkelgraubrauner (10 YR 3/2), schwach humoser, sehr tonreicher sandiger Kies bis Mittelschotter. Die Füllmasse ist ausgesprochen klebrig-plastisch. Im liegenden Teil stark bis vollkommen zersetzte Karbonat- und Flyschschotter, sonst kalkfrei.
6. bis 200 cm nicht verfärbte, stark sandige Kiese und Mittelschotter mit stark zersetzten und angeätzten Karbonatgeröllen in einer stark plastischen (tonreichen) sandigen Füllmasse.
7. unverwitterter Liegendschotter, ähnlich wie oberhalb der Stufe, nur gröber im Korn.

1 und 2 bilden die diskordant von der ONT über die Stufe zur UNT herabführende Deckschicht. Die beiden sehr dunklen Horizonte 3 und 5 lassen auf überdeckte Böden schließen. Bei 5 kann kein Zweifel bestehen, daß es sich um einen autochthonen Boden handelt; das beweisen die Verwitterungstaschen und die bis in die Liegendschotter hinab zersetzten Karbonatgerölle. Die starke chemische Verwitterung, der diese Schotter ausgesetzt waren, setzt feucht-warme Bedingungen voraus. Die helle, geschichtete, jedoch kalkfreie Zwischenschicht 4 läßt auf eine Abtragungsphase schließen, der anscheinend an anderen Stellen der liegende Boden größtenteils zum Opfer fiel. Wesentlich schwieriger ist die Deutung des oberen dunklen Horizontes 3. Hier ist kein taschenartiges Eingreifen zu erkennen, aber auch keine Schichtung. Der Humusgehalt ist gering, die Farbe jedoch auffallend. Es muß ferner bedacht werden, daß ein anderes Ausgangssubstrat vorlag als bei 3, nämlich kalkfreier Sand und Kies, wodurch ein Vergleich

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

der beiden Horizonte erschwert wird. Möglicherweise könnten spezielle pedologische Untersuchungen weitere Aussagen zulassen. Es sollten daher vorläufig nicht zu weitreichende Schlüsse daraus gezogen werden.

Von Bedeutung ist jedoch noch das Verhältnis der beiden dunklen Horizonte der UNT zum fossilen braunen Horizont der ONT. In einer etwa 1,5 bis 2 Meter breiten Übergangszone am Fuße der Stufe sind unzusammenhängende linsenförmige Reste des braunen Horizontes der ONT erhalten. Der Liegendschotter ist hier noch etwa 20 cm tief zersetzt und angeätzt und darüber greift, allmählich heller und etwas bräunlicher werdend, der Horizont 5 so über die Stufe hinauf, daß er schließlich stark abgeschwächt als graubrauner bis dunkelgraubrauner (10 YR 5/2 — 4/2), kalkfreier, toniger bis schluffiger Feinsand mit viel Kies und Mittelschotter erscheint, der sehr rasch in die hangende Deckschicht und allmählich in den liegenden braunen Horizont der ONT übergeht. Die Zwischenschicht 4 streicht aus und der hangende dunkle Horizont 3 überlagert an der Stufe unmittelbar 5, verblaßt aber sehr rasch und klingt allmählich gegen die ONT hin aus.

Zusammenfassend kann somit folgender Ablauf der einzelnen Vorgänge abgelesen werden: Nach Ablagerung der hochglazialen Schotter der ONT schwache Bodenbildung (brauner Horizont der ONT) bis zum Ende der Allerödschwankung; gleichzeitig Erosion unbestimmten Ausmaßes. Anschließend kaltzeitliche Sedimentation während der Jüngeren Dryaszeit bis zum Niveau der UNT ohne Deckschicht und dabei teilweise Zerstörung des braunen Bodenhorizontes an der Stufe sowie fallweise Einwürgung dieses Horizontes durch Bodenfroststörungen auf der ONT. Später schwarze Bodenbildung unter feuchtwarmen Bedingungen auf der UNT, wobei zwar die Feuchtigkeit unmittelbar unterhalb der Stufe lokal bedingt oder zumindest verstärkt sein kann, nicht aber die Wärme, die auf postglaziales Klima schließen läßt. Reste eines gleichaltrigen Bodens scheinen aber in der einer Parabraunerde ähnlichen Bodenbildung (Abb. 4, Horizonte 3 und 4) mit größeren Mengen eingebrachten Tones vorzuliegen, woraus ebenfalls auf feuchtere Verhältnisse als heute, da wir auf der NT im allgemeinen Braunerden entwickelt haben, geschlossen werden kann. Anscheinend leiten diese feuchteren Bedingungen bereits zu der folgenden Abtragungs- und schwachen Sedimentationsphase über, die an einer von der Oberfläche dieses Bodenrestes diskordant bis unter den kaltzeitlich eingewürgten Boden

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

eingreifenden fossilen Delle und unterhalb der Stufe ONT/UNT an den nicht verfärbten, geschichteten Feinsand-Kies-Horizont 4 erkennbar ist. Hierauf folgte die Bildung des dunklen Horizontes 3, von dem bisher nicht näher ausgesagt werden kann, ob er unbedingt eine autochthone Bodenbildung darstellt. Jedenfalls wurde erst anschließend die bis zu 1 Meter mächtige braune Deckschicht sedimentiert, die diskordant von der ONT zur UNT über alle liegenden Horizonte hinwegzieht. Dieser Deckschicht ist dann auf beiden Stufen der NT der rezente Boden aufgeprägt, eine relativ schwach entwickelte Braunerde. Wenn auch diese Deckschicht, wie schon in Abschnitt 6 angedeutet worden ist, nicht einer einzigen Sedimentationsphase zugeschrieben werden muß, so besteht doch die große Wahrscheinlichkeit, daß zumindest ihr Beginn mit dem Einsetzen der Aufschüttung der das OHF bildenden Schotterdecke zusammenfällt, mit einem Datum, das durch die Baumstammfunde mit 4300 bis 4200 Jahre vor der Gegenwart ermittelt werden konnte.

Zur Erhärtung der in der Schottergrube Peraus in Asten gemachten Beobachtungen über die schwarzen Bodenhorizonte seien im folgenden auch noch Beobachtungen aus dem Eferdinger Becken und dem Linzer Stadtraum herangezogen.

7. ÜBERDECKTE ANMOORHORIZONTE INNERHALB DER DECKSCHICHTEN AUF DEN NIEDERTERRASSENFELDERN

Immer wieder wird im Eferdinger Feld wie auch im Linzer Donaufeld ein überdeckter Anmoorhorizont angetroffen, der gewissermaßen als Leithorizont innerhalb der Deckschichten dient, wenn auch die Möglichkeit besteht, daß er nicht in allen Fällen gleich alt sein muß bzw. nicht in allen Fällen durch eine Überdeckung gleichzeitig fossil geworden ist. Er tritt durchwegs unmittelbar unterhalb der Talgehänge und häufig an der Ausmündung kleinerer Seitentäler auf der ONT und UNT auf, womit seine Reliefbedingtheit sowohl in bezug auf den Bodentyp als auch auf die Erhaltung dieses überdeckten Bodens klar zum Ausdruck kommt. Grundsätzlich liegen am Hangfuß und unterhalb der Terrassenstufen feuchtere Standorte als in größerer Entfernung davon. Das hängt mit der immer wieder zu beobachtenden Tatsache zusammen, daß diese Hangfußlagen während der größeren Sedimentationsphasen — solche hat es, wie die Baumstammfunde beweisen, auch im Postglazial noch gegeben — vorübergehend wieder in die Nähe des angehobenen Grundwasserspiegels kamen.

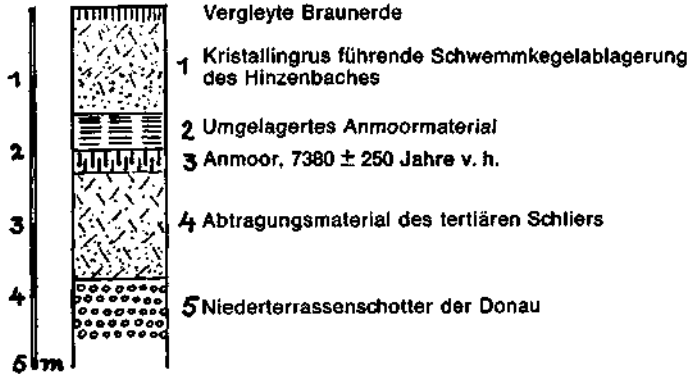
© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Durch Anhäufung tonreichen Abtragungsmaterials ist dann eine gewisse Abdichtung der sonst sehr durchlässigen, aber am Rande meist ohnehin nicht sehr mächtigen Niederterrassenschotter erfolgt. Damit waren und sind oft an diesen Standorten die Bedingungen für die Ausbildung semiterrestrischer und sogar subaquatischer Böden gegeben. Infolge der einspringenden Gehängeknicke sind diese durch Anhäufung von Abtragungsmaterial konserviert und vor nachfolgender Abtragung geschützt worden.

a) Das überdeckte Anmoor auf dem Kreutzfeld im Eferdinger Becken

Im Eferdinger Becken sind überdeckte Anmoorböden vor allem dem Hangfuß des tertiären Hügellandes entlang zu finden. Die besten immer noch zugänglichen Aufschlüsse stellen die beiden nebeneinanderliegenden, heute aufgelassenen Lehmgruben der Ziegelei Obermair auf dem Kreutzfeld westlich Eferding dar, wo der tiefschwarze Bodenhorizont innerhalb der Deckschichten über den Niederterrassenschottern in einer Tiefe von etwa 2 Metern auf eine Gesamtlänge von mehr als 300 Metern noch vor einigen Jahren frisch aufgeschlossen war.

Abbildung 7: Überdecktes Anmoor über NT, Ziegelei Obermair, Kreutzfeld bei Eferding



Folgendes, in Abbildung 7 dargestelltes Profil möge als Grundlage für eine weitere Betrachtung dienen:

1. 0 bis 1,50 m graubrauner, vergleyter, schwächst kalkhältiger (0,4 Prozent), im hangenden Teil tonreicher feinsandig-glimmeriger, im liegenden Teil stark sandiger bis grobsandiger Lehm mit schwach abgerollten, bis 1 cm großen Kristallingrusstücken.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

2. bis 2,00 m grünlich-graubrauner, nach unten allmählich schwarz werdender, kalkfreier, stark vergleyter lehmiger Ton, sehr dicht gelagert – Hiatus.
3. bis 2,30 m schwarzer (10 YR 2/2), kalkfreier, 2,9 Prozent Humus führender, sehr zäher plastischer Ton (überdecktes Anmoor), allmählicher Übergang in
4. bis 3,80 m graubraunen, stark tonigen, vergleyten Lehm, der gegen das Liegende hin immer mehr in schwächst kalkhältigen (0,2 Prozent) grünlichgrauen, feinsandig-glimmerigen Lehm mit nußgroßen braunen Flecken übergeht.
5. ab 3,80 m unverwitterter Donauschotter der NT.

Ein Hiatus zwischen 2 und 3, etwa in halber Höhe der 3,8 Meter mächtigen Deckschicht, läßt mindestens zwei verschiedene Sedimentationspakete erkennen. Der liegende, unmittelbar über dem NT-Schotter folgende, grünlichbraune, vergleyte tonig-sandige Lehm erweist sich als Abtragungsprodukt der unmittelbar anschließenden Schlierhänge. Er setzt mit mehr sandigem Material ein, wird gegen das Hangende hin immer feinkörniger bis zum Ton und schließt mit dem 2,9 Prozent Humus führenden schwarzen Anmoorboden ab. Der hangende Teil läßt zuerst eine geringfügige Abtragung und Umlagerung des Anmoormaterials erkennen, das sich nach oben hin verliert und in einen Kristallinsand führenden graubraunen Lehm übergeht; ein Material, das nur vom Hinzenbach stammen kann, der im Kristallinsporn von Stroheim bei Eferding wurzelt und außerdem tertiäre Strandsande innerhalb seines Einzugsgebietes aufnimmt.

Zwei Untersuchungen auf Pollen aus Horizont 3 brachten kein Ergebnis (Prof. Dr. W. Klaus, Geol. B. A. in Wien, Fink, Schiller, 1967, S. 80, und auf Vermittlung von Monsieur M. Leger in Paris[1]). Die Pollen dürften unter den gegebenen Bedingungen zerstört worden sein.

Der Versuch, aus der Humussubstanz mit Hilfe der C^{14}-Methode zu einer Datierung zu gelangen, ergab dank Vermittlung durch Herrn Dr. Richmond (Denver) in Washington ein Alter von (W-1874): 7380 ± 250 Jahre vor der Gegenwart.

Die Anmoorbildung fällt also in die postglaziale Wärmezeit hinein (Grenze Boreal/Atlantikum). Das ist ein Ergebnis, das mit dem aus den stratigraphischen und paläopedologischen Verhältnissen in

[1] Monsieur M. Leger bin ich dafür und auch für mehrere anregende Diskussionen über einschlägige Fragen zu aufrichtigem Dank verpflichtet.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

der Schottergrube Peraus/Asten gewonnenen gut übereinstimmt. Wir dürfen auch dort den unteren, sicher autochthonen schwarzen Horizont in diese Zeit stellen. Für das liegende Paket der Deckschichten auf dem zweifellos der ONT angehörenden Kreutzfeld ergibt sich demnach ein spätglaziales bis frühpostglaziales, für das hangende ein spätwärmezeitliches bis nachwärmezeitliches Alter.

b) Überdeckte Anmoorhorizonte auf der Linzer Stadtterrasse

Über den Aufbau der Deckschichten auf der größtenteils verbauten Linzer Stadtterrasse (= NT) können nun erst nach einer mehrjährigen Sammlung nur vorübergehend einzusehender Bauaufschlüsse sowie geeigneter Bohrprofile entsprechende Aussagen gemacht werden.[1] Folgende, durchwegs am Rande der Niederterrasse gegen die tertiären und auch kristallinen Gehänge liegenden Beobachtungspunkte verdienen Erwähnung (Abbildung 1):

1. Unionstraße, Brücke des Schnellstraßenringes über die Westbahn (Westbahnbrücke, Abbildung 8). Die Brücke überspannt die im Niveau der Niederterrasse zwischen den Ausläufern des Froschberges und dem Hochterrassenplateau des Bindermichls trichterförmig ausmündende Talmulde des längst kanalisierten Füchselbaches. Von den 14 im Jahre 1958 abgeteuften Bohrungen trafen 6 (Nr. III/264/9, III/264/10, III/264/11, III/264/12, III/264/13, III/264/14[2]) in etwa 360 Metern, d. i. in 3 bis 5 Metern unter der Geländeoberfläche, auf einen 10 bis 30 cm mächtigen schwarzen, teils torfigen Horizont, der die 4,5 bis 8 Meter mächtigen Deckschichten über dem 5 bis 6,5 Meter mächtigen Schotter in einen liegenden und einen hangenden Teil gliedert. Der Schotter stellt die würmeiszeitliche periglaziale Talfüllung dar und zeigt deutlich eine Erosionsoberfläche. Die nachfolgende Sedimentation, die mit sandigem Material einsetzt und nach oben hin allmählich in schluffig-toniges übergeht, wird in annähernd gleicher Höhe mit dem überdeckten anmoorigen bis torfigen Horizont abgeschlossen. Darüber folgt, einem neuen Sedimentationszyklus an-

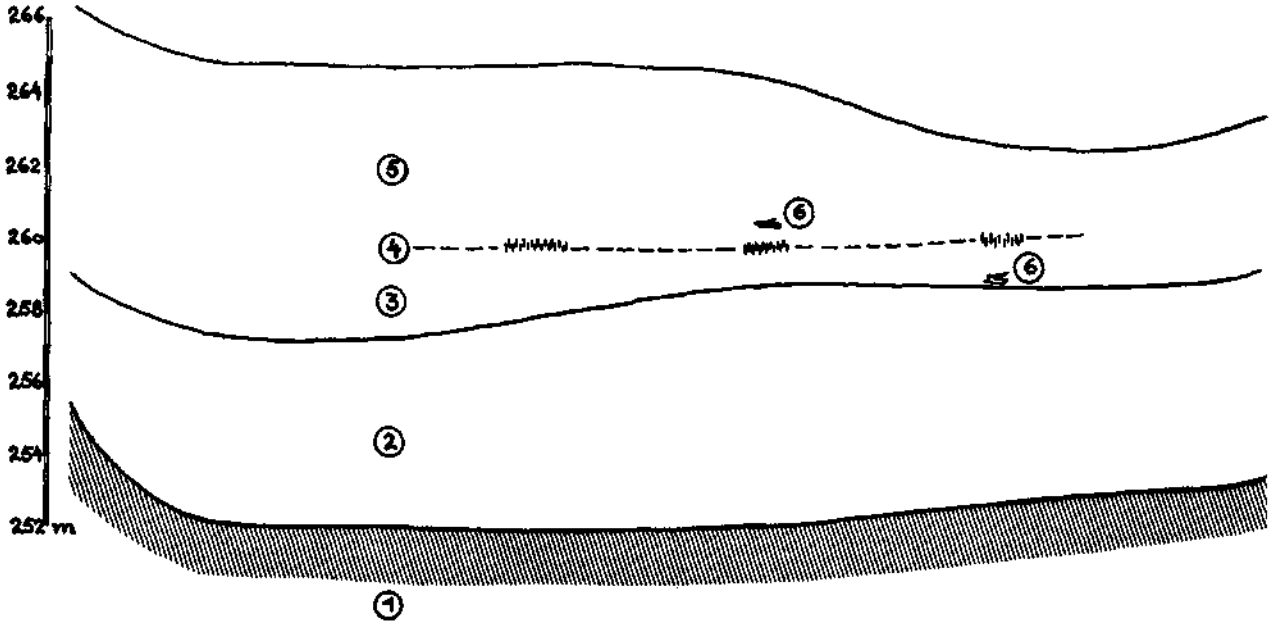
---

[1] Der Verfasser sammelt im Auftrag der Naturkundlichen Station Linz die Profile der im Linzer Stadtgebiet abgeteuften Bohrungen und geologisch wertvollen Bauaufschlüsse.

[2] Die Zahlen stellen die Nummern dar, unter denen die Bohrungen in der Bohr- und Aufschlußkartei der Naturkundlichen Station verzeichnet sind.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abbildung 8: Füchselbachmulde bei der Westbahnbrücke in Linz mit überdecktem Anmoor



1 Tertiärer Sand im Wechsel mit Schiefertonen (Schlier)

2 Grauer bis brauner sandiger Kies, stellenweise schluffig – Periglaziale würmeiszeitliche Talfüllung mit Erosionsoberfläche

3 Liegende Deckschicht: Grauer bis brauner Schluff

4 Torfig-anmooriger Horizont

5 Hangende Deckschicht: Brauner Ton bis Schluff

6 Holzreste

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

gehörend, mit zuerst tonigem und höher dann schluffig-lehmigem Material die hangende Deckschicht.

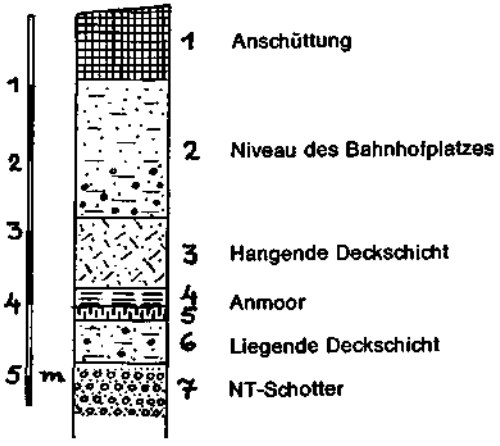
Zwei Bohrungen (Nr. III/264/8, III/264/6) haben 70 cm über und 140 cm unter dem überdeckten Bodenhorizont Holzreste angetroffen, von denen leider keine Proben aufbewahrt worden sind.

2. Straßeneinbindung Waldeggstraße-Bahnhofplatz (Abbildung 9). Beim Bau einer Stützmauer für die neue Straßeneinbindung war im Februar 1967 folgendes Profil aufgeschlossen:

1. 0 bis 0,90 m Anschüttung.
2. bis 2,80 m graubrauner, dicht gelagerter, schluffiger Lehm, nach unten in graubraunen, gleyfleckigen, schluffigen Ton mit zahlreichen Geröllen übergehend.
3. bis 3,80 m graubrauner bis brauner, mitteldicht gelagerter, kaum geschichteter, gleyfleckiger, tonreicher Schluff.
4. bis 4,05 m zwischen grau und braun wechselnder, horizontal geschichteter, dünnblätteriger, sehr plastischer Ton mit einer sehr kalkreichen weißgrauen Lage im liegenden Teil.
5. bis 4,15 m gegen SW zu bis 25 cm mächtiger rötlich grauschwarzer, in Richtung Waldeggstraße leicht ansteigender, tiefschwarzer, sehr plastischer Ton (Anmoor).
6. bis 4,85 m grauer, dicht gelagerter, toniger Schluff mit einzelnen Geröllen.
7. ab 4,85 m Schotter in grauer Sandpackung (NT-Schotter).

Die Beobachtungsstelle liegt unmittelbar nördlich der Ausmündung eines kleinen, heute größtenteils zugeschütteten, vom Frosch-

Abbildung 9: Überdecktes Anmoor am Rande der Linzer NT, Straßeneinbindung Waldeggstraße-Bahnhofplatz



© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

berg längs der Ziegeleistraße herabführenden Tälchens, dessen Einzugsbereich durchwegs jüngere und ältere Lösse bedecken. Wieder trennt das begrabene Anmoor, ähnlich wie im Eferdinger Becken, eine liegende, wahrscheinlich spätglaziale bis frühpostglaziale Deckschicht von einer hangenden, die einem jüngeren, jedenfalls spät- bis postwärmezeitlichen Sedimentationszyklus angehören dürfte.

3. Beim Neubau des Hauses Stifterstraße 29 (Fahrschule Stroblmayr) war in etwa 1,5 Meter unter der Oberfläche innerhalb des schluffig-sandigen Lehmes der Niederterrassendeckschicht ein 15 bis 20 cm mächtiger grauer Horizont aufgeschlossen. Da der hangende Teil nicht als künstliche Aufschüttung zu erkennen war, scheint es sich hier ebenfalls um eine allerdings etwas schwächere, analoge, begrabene Bodenbildung zu handeln.

4. Kanalaushubarbeiten haben vor dem Römerbergtunnel in der unteren Hirschgasse im Februar 1967 in 1,20 bis 1,30 Meter Tiefe, das ist etwa in der Mitte der insgesamt 2,50 bis 2,60 Meter mächtigen, vergleyten, lehmigen Deckschicht, die auch stellenweise 70 bis 80 cm Aufschüttungsmaterial enthält, einen 10 bis 15 cm mächtigen anmoorigen Horizont aufgeschlossen, der gegen die Hirschgasse zu leicht ansteigt. Im Liegenden war das Auskeilen des hier sandig-lehmigen NT-Schotters über mehr oder weniger zersetztem Perlgneis zu sehen. Auch diese Stelle liegt an der Ausmündung eines kleinen Tälchens.

5. In Urfahr sind ähnliche begrabene schwarze Horizonte in der Rosenauerstraße und in der Linken Brückenstraße beobachtet worden[1], ebenso anläßlich der Bodenkartierung beim Austritt des Ipfbaches aus der Traun-Enns-Platte zwischen Asten und St. Florian bei Linz[2] und an der Ausmündung des Mönchgrabens bei Pichling (Janik 1961, S. 20).

6. Im Bereich des Einzugsgebietes des Wasserwerkes Heilham in Urfahr konnten den Beschreibungen der Bohrprofile V/189/18, V/189/22, V/189/35 und V/189/6 (Karteinummern der Naturkundlichen Station Linz), und zwar in 2,60 bis 2,85; 3,30 bis 3,70; 1,90 bis 2,40 und 2,52 bis 3,30 Meter Tiefe, Angaben über moorig-torfige Horizonte entnommen werden, die den oben beschriebenen entsprechen

---

[1] Mitteilung von Dr. J. Schadler und Dir. Dr. H. Schiller.

[2] Mitteilung von Hochschulprofessor Dr. J. Fink und DDr. V. Janik. Herrn Hochschulprofessor Dr. Fink verdanke ich den Hinweis, daß auch im Tullner Feld (NÖ.) alte Anmoore in ähnlicher Position angetroffen wurden.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

dürften. Tiefere, mehr gegen die Basis der Würmsedimente hin liegende Torflagen sind älter und haben nichts mehr mit den oben beschriebenen Anmoorhorizonten zu tun. Sie brauchen daher an dieser Stelle nicht näher erörtert werden.

8. ERGEBNISSE UND FOLGERUNGEN

Der Versuch, durch möglichst vielseitige Untersuchungen auf den Gebieten der Geomorphologie, Hydrologie, Stratigraphie, Paläontologie und Pedologie weitere Erkenntnisse über den Aufbau der Donautalsohle bei Linz zu gewinnen, hat, gestützt auf eine Anzahl absoluter Altersbestimmungen, gut übereinstimmende Ergebnisse über die spät- und postglaziale Entwicklung in diesem Raum gebracht.

a) Der Aufbau der Donautalsohle bei Linz

Die fünf Talniveaus der Donautalsohle bei Linz lassen sich neben den im folgenden weiter erörterten Unterscheidungsmerkmalen durch einen Haupterosionsrand und mit Hilfe der Verbreitung der aus den letzten Jahrhunderten bekannten Maximalhochwässer der Donau in die Gruppen Niederterrassenfelder (ONT und UNT) und Hochflutfelder (OHF, UHF und Au) gliedern. Auf Grund der diese Niveaus trennenden vier Steilstufen kann auf vier Erosionsphasen geschlossen werden. Die jüngste, auf die Stromregulierung zurückzuführende Eintiefung bleibt dabei unberücksichtigt.

Grundsätzlich können bei den einzelnen Terrassenniveaus Deckschichten und Terrassenkörper unterschieden werden. Der Terrassenkörper besteht aus den Donausedimenten (Fernmaterial) eines größeren Sedimentationszyklus, also aus nicht durch Lokalbeimengungen verfärbten, vorwiegend gröberen Schottern und Sanden; die Deckschichten aus den Sedimenten episodischer, auf den beiden untersten Stufen auch periodischer Donauhochwässer (Aulehm und Feinsand) und den auf flächenhafte Abtragung und auf schwemmkegelartige Auflandungen der kleineren Seitengerinne zurückzuführenden Lokalsedimenten, meist stark lehmiger Natur.

Der durchschnittlich 16 bis 20 Meter mächtige Terrassenkörper der Niederterrassengruppe zeigt den für alle eiszeitlichen Schotterkörper des Donautales typischen Aufbau. Der Sedimentkomplex beginnt im Liegenden mit einer Blocklage aus Gesteinen des Donautales (vgl. dazu die Funde bei Straubing, Bayern, Priehäusser 1953, im Tullner Feld, Piffl 1959 und 1964, und im Wiener Becken,

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Küpper 1955, die durchwegs im Einklang mit den Feststellungen Grauls 1962, S. 58 ff. stehen, der diese Blocklagen von Nahmaterial mit den in Kaltzeiten besonders kräftigen Auswirkungen der Seitenerosion in den Engstellen am Beginn einer neuen Sedimentationsphase zurückführt) und setzt sich im übrigen aus sandführenden, in den Korngrößen oft wechselnden grob- und mittelkörnigen, zum Teil kreuzgeschichteten Schottern zusammen, die in beiden Stufen *Elephas primigenius* enthalten und einen durch Mangan- und Eisenhydroxyd-Ausscheidungen gekennzeichneten alten Grundwasserhorizont erkennen lassen. Der UNT entspricht ein selbständiger Sedimentationszyklus, dem, wie die Schottergrube Peraus bei Asten zeigt, nicht nur Feinsedimente, sondern auch Schotter angehören, deren Mächtigkeit nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte, aber an der Beobachtungsstelle mehr als 2 Meter beträgt. Damit ruhen diese selbständigen Schotter der UNT auf einem mächtigen Sockel zum Teil abgetragener ONT-Schotter. Eine besonders ausgeprägte Grobschotter- oder gar Blocklage im Sinne H. Grauls (1962, S. 58 ff.) konnte hier, vielleicht mangels eines geeigneten Aufschlusses, bisher nicht festgestellt werden.

Für den Aufbau der Hochflutfelder ist typisch, daß die Blockstreu unter dem OHF noch sehr dicht ist, unter den niedrigeren Niveaus dann aber stark abnimmt, an einzelnen Stellen des Aubereiches sogar fehlt. Knapp über dem Blockhorizont liegt im OHF von Asten-Fisching etwa in 12 Meter Tiefe das große Streufeld der fossilen Baumstämme — Eiche, Ulme, seltener Esche, Ahorn und Pappel, also vorwiegend Hölzer der Harten Au —, die ein C^{14}-Alter bei HV-1145 von 4080 Jahren und W-1811 von 4200 Jahren ergeben haben. Stämme gleichen Alters kommen in den Liegendschichten bis in die Austufe hinein vor (Tankhafen Linz, Wien 18: 4390 Jahre). Damit ist gesichert, daß der Schotterkörper des OHF jünger ist als die Baumstämme und einer 10 bis 12 Meter mächtigen postglazialen, mit dem Subboreal (Jungneolithikum) einsetzenden Aufschotterung angehört.

Anderseits sind im Aubereich von Plesching bei Linz und Steyregg eine Anzahl von Pappelhölzern gefunden worden, deren Alter bisher noch nicht bestimmt werden konnte, die aber möglicherweise noch jüngere Aufschotterungen kennzeichnen. Man vergleiche dazu z. B. die Daten vom Iller Schwemmkanal H 124/138 mit 1850 ± 75 Jahren (Groschopf 1961) und bei Fürstenfeld in der Steiermark B-423

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

mit 1530 ± 80 Jahren vor heute (Rössler 1963). Für eine selbständige jüngere Aufschotterung spricht der im Gelände der Österreichischen Stickstoffwerke, und zwar im Bereich der Austufe in 8,5 Meter Tiefe gefundene Beckenknochen eines Schweren Waldpferdes — (ÖSW. 1966, S. 23.[1] Sehr wahrscheinlich entsprechen also auch noch den tieferen Niveaus eigene Sedimentationszyklen, wobei allerdings auch damit gerechnet werden muß, daß Blöcke, Hölzer und vielleicht auch Knochen aus älteren Terrassenkörpern in jüngere umgelagert und fallweise die jüngeren Niveaus auch als Erosionsformen entwickelt worden sind oder mit auch nur geringen Aufschüttungen ältere Schotterkörper überlagern. Wie sehr immer wieder der Aufbau der Terrassen wechselt und jüngere Niveaus die älteren wieder erreichen und sogar überlagern, geht aus der übersichtlichen und zusammenfassenden Darstellung M. Leger's (1965) über die bayerische Donaustrecke hervor, aber auch aus den Arbeiten Fink's über das Tullner Feld und das Wiener Becken, wo wohl infolge der größeren Entfernung von den Vergletscherungsgebieten und tektonischer Einflüsse von der oberösterreichischen Donaustrecke schon stärker abweichende Verhältnisse vorliegen (1957).

Abgesehen davon, daß die Terrassenkörper der niedrigeren Niveaugruppe auch ärmer an Kalk- und Flyschgeröllen sind als die der höheren, werden die Deckschichten der niedrigeren fast ausschließlich von den Hochwassersedimenten der Donau, die der höheren vom Lokalmaterial her bestimmt.

Diese Unterschiede in den Deckschichten erklären auch die Unterschiede in den Oberflächenböden: Mehr oder weniger kalkhältige Graue Auböden (Au, UNF und Muldenphase des ONF) und verbraunte Graue bis Braune Auböden (Kuppenphase des OHF) auf der niedrigeren Gruppe, braunerdeähnliche Böden auf der höheren Gruppe, die in Wirklichkeit hier ähnlich wie die Auböden allochthone Auflandungsböden mit polygenetischem Charakter sind, nur, daß sie grundsätzlich bereits der Bodenbildung unterworfen gewesenes Material (Verwitterungslehme) enthalten und auch mehr Zeit zur Ausreifung hatten als die Auböden der untersten Stufen. Auch bei den relief- und materialbedingten, auf beiden Terrassengruppen vorkommenden Gleyböden sind bezüglich der Herkunft des Materials und in

[1] Bestimmt von Univ.-Prof. Dr. Ä. Kloiber, OÖ. Landesmuseum.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

bezug auf das Alter sowie auch in der Lagerung entsprechende Unterschiede festzustellen. So hat auch JANIK (1961) in seiner Bodenkarte von Linz die Gleyböden der Austufen von den Gleyböden der Niederterrassen unterschieden.

An besonders günstigen Stellen lassen Reste überdeckter Bodenbildungen (fossiler Böden) oder bodenähnlicher Bildungen eine weitere Gliederung der Deckschichten zu, womit sich diese als ein in mehreren Sedimentationszyklen entstandener Komplex erweisen. So konnten bei Asten Reste einer spätglazialen, auf die ONT beschränkten, schwach lehmigen Bodenbildung erkannt werden, die an zwei Stellen durch spätglaziale Kryoturbation eingewürgt worden sind. Diese Bodenreste dürften die im Alleröd gipfelnde Summe der in den spätglazialen Wärmeschwankungen entstandenen Böden darstellen, die mit dem spätglazialen Kälterückfall der Jüngeren Dryaszeit nicht nur zum Teil eingewürgt, sondern auch durch das im sommerlichen Auftaubereich stagnierende Wasser umgeprägt worden sind, weshalb auch eine gewisse Anreicherung des Eisens festzustellen ist.

Sowohl auf der ONT als auch auf der UNT finden sich außer Funktion gesetzte, überdeckte Anmoore oder anmoorähnliche Bildungen, also schwarze Horizonte, die aus dem Eferdinger Becken ein C^{14}-Alter bei W-1874 von 7380 Jahren ergeben haben. Auf Grund der Lage innerhalb der Deckschichten dürfte wohl der Großteil der im Abschnitt 7 angeführten Beobachtungsstellen dieser Zeitperiode des auslaufenden Boreals oder des frühen Atlantikums angehören. Die Schottergrube Peraus/Asten birgt außerdem auf der UNT noch einen zweiten, jüngeren und etwas schwächeren, zweifellos auch unter anderen Bedingungen entstandenen dunklen Horizont, dessen genauere zeitliche Einstufung derzeit noch Schwierigkeiten bereitet. Da an der Stufe ONT/UNT der Grube Peraus alle diese Bodenreste zusammentreffen, ist hier eindeutig eine relative Alterseinstufung dieser Bodenreste möglich, deren absolutes Alter, von der genannten Ausnahme abgesehen, sich aus allen anderen, bereits angeführten Vergleichsdaten zusammen ergibt.

Gestützt auf die eben zusammengefaßten Ergebnisse und auf Feststellungen von 1963 wird im folgenden versucht, der Entwicklungsgeschichte der Donautalsohle bei Linz vom letzten Hochglazial an wenigstens soweit nachzugehen, als es die bisherigen Untersuchungen erlauben.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

b) Die Entwicklung der Donautalsohle bei Linz vom letzten Hochglazial an

Die ONT der Donau zeigt in Oberösterreich durchaus die Merkmale fluvioglazialer Terrassen, was sich in der mit jedem einmündenden Alpenfluß wechselnden Schotterzusammensetzung und in dem immer wieder gestörten Längsprofil der Terrassenoberfläche äußert. Sie kann längs des Trauntales und seiner Zweigtäler bis zu den Endmoränen der würmeiszeitlichen Gletscherhöchststände verfolgt werden. Damit kennzeichnet dieses oberste Talsohlenniveau das Ende der letzten hochglazialen Aufschotterung, das unter Berücksichtigung der von den Moränen ausgehenden, talwärts wandernden, trompetentalartigen Zerschneidung und der damit verbundenen Aneinanderreihung flacher Schwemmkegel im Sinne Troll's (1957) an der Donau etwas später erreicht worden war als in der Nähe der Gletscher. Mit dem Einsetzen der sich bis zum Alleröd (12 000 bis 10 800 vor heute — H. Gross, 1958, S. 177) steigernden spätglazialen Wärmeschwankungen vor etwa 17 000 Jahren (Brunnacker, 1959, Tabelle 1, S. 78) und dem damit verbundenen raschen Gletscherschwund setzte sich die Erosion auch an der Donau durch und erreichte bei Linz Beträge von mindestens 4 bis 6 Metern. Gegen die Enns hin wurde dieser Betrag noch überschritten, weil sich nun ein nicht mehr durch die Zubringer aus den Alpen gestörtes Längsprofil entwickeln konnte. Auf dem ONT-Feld sind aus dieser Zeit Ansätze zu einer schwach lehmigen Bodenbildung festzustellen.

Der nicht länger als 700 bis 800 Jahre dauernde, aber sehr kräftige, letzte spätglaziale Kälterückfall der Jüngeren Dryaszeit (10 800 bis 10 000 Jahre vor heute — H. Gross, 1958, S. 179) brachte nochmals kräftige Gletschervorstöße — im Trauntal bis ins Becken von Goisern, im Almtal bis nördlich vom Almsee. Fluvioglaziale Schotter haben aber, von der unbedeutenden Ausnahme des Almtales abgesehen, infolge der Zwischenschaltung der großen Salzkammergutseen das Donautal nicht mehr erreicht. Wenn wir trotzdem bei der UNT eine Aufschüttung von mehreren Metern (Schotter und Sande) erkennen können, so muß es sich um eine periglaziale Akkumulation handeln. Das entspricht auch den von Brunnacker in Bayern gemachten Feststellungen (1959, S. 97 f.); eine dort erkannte Zweigliederung der spätglazialen Aufschüttungen konnte allerdings an der Donau bei Linz bisher nicht beobachtet werden. Auf der ONT entstanden gleich-

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

zeitig an geeigneten Stellen Kryoturbationen, wobei Reste des während der spätglazialen Wärmeschwankungen gebildeten Bodens eingewürgt wurden.

Die während der hochglazialen Sedimentation an den Bergfuß gedrängten, viele Kilometer verschleppten, kleineren periglazialen Seitengerinne begannen im Spätglazial, dem Beispiel des Stromes folgend, ihren Lauf einzutiefen. Infolge des Kälterückfalles der Jüngeren Dryaszeit wurden diese Mulden durch verstärkte Abtragung der benachbarten Hänge (Solifluktion und Abspülung) aufgefüllt. Das Übergreifen dieser Sedimente auf die ONT hat die Deckschichtbildung eingeleitet, wobei gleichzeitig ältere Böden abgetragen oder zumindest infolge der Staunässe über dem Dauerfrostboden entsprechend verändert wurden. Die Seitengerinne konnten auf den von ihnen aufgebauten flachen Schwemmkegeln ihren Lauf verkürzen und direkt zum Strom lenken. Diese Erscheinung, Mündungsverschleppung und Mündungsverkürzung, ist mit ein Bestandteil im Wechselspiel zwischen Akkumulation und Erosion in der Stromlandschaft (Kohl 1963), der jedoch nicht so einfach liegt, daß man sagen könnte: Verschleppung entspricht Akkumulation und Verkürzung Erosion, sondern es ist das jeweilige Kräfteverhältnis zwischen der vom Strom ausgehenden Akkumulation zu der von den Gehängen und Seitentälchen ausgehenden Auflandung maßgebend, die auch bereits mit einer am Strom einsetzenden Erosionsperiode zusammenfallen kann.

Das Ende des Spätglazials ist an der Donau durch das Einsetzen einer gewaltigen Tiefenerosion gekennzeichnet, die bei Asten das Ausmaß von 18 Metern erreicht hat. Es ist also der Komplex der würmzeitlichen Ablagerungen nahezu oder zum Teil ganz durchschnitten worden. Im Machland ist darüber hinaus, vielleicht wegen der geringeren Mächtigkeit der Schotter, auch der tertiäre Untergrund so tief angeschnitten worden, daß in ihm die von Hans Fischer beschriebene deutliche Stufe entstanden ist (1963/64, S. 57 und 64). Dieser Erosionsvorgang war bereits abgeschlossen, als die zwischen 4300 und 4100 Jahren datierten Baumstämme des OHF bei Asten und Linz durch Einsetzen einer neuen Sedimentation begraben wurden. Er fällt also auf die das Präboreal, das Boreal und das Atlantikum umfassenden 5500 bis 6000 Jahre.

Auf die sicherlich sehr komplexen Ursachen dieser Tiefenerosion näher einzugehen, würde in diesem Rahmen zu weit führen. Um jedoch den Haupterosionsvorgang zeitlich näher einschränken zu kön-

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

nen, sei auf einige Tatsachen kurz verwiesen. Dazu gehört vor allem die Frage, wie groß der Anteil der Tektonik sein kann. Der oberösterreichische Teil des Donautales liegt in einem tektonisch sehr ausgeglichenen Raum Mitteleuropas, der sich seit dem Jungtertiär im Zuge sehr großräumiger Bewegungen in langsamer Hebung befindet. Von der an der Donau bei Linz seit dem Jungtertiär etwa 250 Meter betragenden Tiefenerosion entfallen bestenfalls 130 bis 140 Meter auf das Pleistozän (vgl. die Höhenlage pleistozäner Donauterrassen bei Krems — FINK, 1964, S. 16 ff.). Bei der angenommenen Dauer dieses Zeitabschnittes von etwa 1 Million bis 1,5 Millionen Jahren wären das 8 bis 14 cm pro 1000 Jahren. Nehmen wir den Beginn der Günzeiszeit mit etwa 600 000 Jahren an, so beträgt bei einer Gesamterosionsleistung von der Sohle der Günzablagerungen bis zur heutigen Donau von 50 Metern der auf 1000 Jahre entfallende Anteil 8 bis 9 cm. Wir müßten also für 100 000 Jahre mit einer Erosionsleistung von rund 8 bis 9 Metern rechnen. Tatsächlich geht die Eintiefung vom letzten Interglazial bis zum Atlantikum nicht über das schon damals erreichte Niveau hinaus und wenn wir selbst bis in die Gegenwart gehen, so werden auch nur lokal Erosionsbeträge von wenigen Metern erreicht. Die Hebungstendenz scheint sich also gegen das jüngere Pleistozän hin verlangsamt zu haben. Freilich müssen wir uns der Mängel solcher Berechnungen bewußt sein, denn die Postglazialzeit ist sicherlich kürzer als das letzte Interglazial, es würde also erst jetzt, nachdem die kaltzeitlichen Ablagerungen voll durchschnitten sind, die Eintiefung in den Untergrund wirksam werden. Außerdem sagt der Gesamterosionsbetrag nichts aus über Hebungsstillstände und eventuell rückläufige Bewegungen, die es, wenn auch in bescheidenem Ausmaß, sehr wahrscheinlich gegeben hat. Lokale, junge Störungen, wie sie im Wiener Becken nachgewiesen werden konnten (FINK 1955), sind an der oberösterreichischen Donau unbekannt. Immerhin läßt sich aus diesen Überlegungen der Schluß ableiten, daß die Hauptursache für den großen postglazialen Erosionsbetrag dem Klimawechsel (dem Aufhören der kaltzeitlichen Sedimentation) und den davon abzuleitenden Folgen zugeschrieben werden muß, zu denen verminderte Schuttzufuhr, ausgeglichenere und in bezug auf den Geschiebetransport leistungsfähigere Wasserführung und ganz besonders der Ausgleich der während der kaltzeitlichen Aufschüttung gestörten Gefällskurve gehören. Demnach dürfte der größere Anteil des hier erörterten Erosionsbetrages auf das frühe Postglazial entfallen.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Da in der Zeit verstärkter Tiefenerosion nicht mit einem Anheben des Grundwasserspiegels gerechnet werden kann, sondern nur mit dessen Absenkung, müssen die zahlreichen, heute vielfach trocken gefallenen Anmoor- und anmoorartigen Bildungen in hangnaher Lage auf den Niederterrassen, die bei Eferding mit 7380 Jahren vor heute (auslaufendes Boreal, beginnendes Atlantikum) datiert werden konnten, einerseits auf die Anreicherung tonreichen Abtragungsmaterials bei der im Spätglazial einsetzenden und im frühen Postglazial anhaltenden Deckschichtbildung und gleichzeitig zunehmender Feuchtigkeit zurückgeführt werden. Auf eine niederschlagsreichere Periode läßt auch der in den Deckschichten bei Asten erhaltene Rest einer Art Parabraunerde (Sol lessivé) mit starker Tondurchschlämmung schließen, weshalb diese Bodenbildung, auch auf Grund ihrer Lage innerhalb der Deckschichten in die Zeit des Atlantikums gehören dürfte, denn in der Folgezeit ist es auf postatlantischen Sedimenten nur zu einer schwach entwickelten braunerdeähnlichen Bodenbildung ohne erkennbare Tondurchschlämmung gekommen.

Während des Atlantikums ist im untersuchten Bereich keine nennenswerte Sedimentation feststellbar. Erst ab 4300 bzw. 4100 vor heute, also mit dem Beginn des Subboreals, setzt wohl katastrophenartig eine neue Sedimentationsperiode ein, die die überraschend große Schottermächtigkeit von 12 Metern erreicht hat und in großer Zahl Stämme eines Eichenmischwaldes der Harten Au, zum Teil mit Wurzelstöcken und Astverzweigungen entwurzelt und begraben hat. Leider ist es bisher noch nicht gelungen, die Dauer dieser bedeutenden Sedimentationsperiode zu ermitteln. Einen Anhaltspunkt könnte vielleicht eine am Terrassenrand des OHF liegende, bisher nicht näher bestimmte Ofenanlage mit deutlichen Brandspuren abgeben, die von Braunem Aulehm überdeckt wird. Jedenfalls bestand im zweiten nachchristlichen Jahrhundert bereits das OHF von Albing, unterhalb der Ennsmündung, weil dort bereits vor der Gründung des römischen Militärlagers Lauriacum auf der NT bei Enns der Versuch einer Lagergründung auf der heute kaum hochwassergefährdeten Terrasse vermutlich an der Überschwemmungsgefahr gescheitert ist. Auf der OHF-Terrasse des ehemaligen Ortes Zizlau bei St. Peter im Gelände der VÖEST ist eine baierische Siedlung mit Gräberfeld nachgewiesen worden (H. Ladenbauer-Orel 1960). Diese Terrasse muß also im sechsten Jahrhundert n. Chr. bestanden haben. Vielleicht wird es in Zukunft gelingen, mit Hilfe der prähistorischen Forschung das Ende

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

dieser Sedimentationsphase genauer festlegen zu können; es dürfte bereits in vorchristlicher Zeit zu suchen sein.

Es ist nicht leicht, ausreichende Ursachen für diese bedeutende Aufschotterung an der Donau zu finden. Sie können nach den obigen Ausführungen kaum in der Tektonik gesucht werden. Die Vegetationsforschung liefert wohl gewisse Anhaltspunkte für ein kühleres, zeitweise trockenes Klima (F. Firbas 1949, H. Gross 1958, W. Lüdi 1955), jedoch kaum in einem Ausmaß, das eine derartige Aufschotterung zur Folge haben könnte. Anderseits zeigen aber vergleichbare Daten aus Nachbargebieten, daß mit mehr als 4000 Jahren vor heute deutlich ein Übergang zur Sedimentation stattgefunden hat, der nicht rein lokaler Natur sein kann. Es sei in diesem Zusammenhang auf die 4280 ± 110 Jahre alten Baumstämme an der Basis der „Pullingstufe" im Isartal zwischen München und Freising verwiesen (Brunnacker K. 1959), ferner auf die aus dem Alluvium von Graz aus 6 Meter Tiefe beschriebenen 4100 ± 80 (B-390) alten Eichenstämme (Rössler W., 1960 und 1963). Auch R. German stellt eine Baumstammlage bei Krumbach in der Iller-Lech-Platte auf Grund der Pollenanalyse in das Subboreal (R. German und P. Filzer 1964, S. 120).

Zwei etwa 1000 Jahre jüngere Daten — Eichenholz aus dem Hafen von Regensburg mit Hv.: 3270 ± 100 Jahren, gefunden in 4 bis 5 m Tiefe (mitgeteilt bei Neweklowsky E. 1964, S. 52 f.) und eine Probe aus Württemberg, Hv. 160, mit 3140 Jahren (Eisenhut E., 1962, S. 3, mitgeteilt bei R. German und P. Filzer 1964, S. 20) —könnten in Übereinstimmung mit R. German noch dieser Sedimentationsperode angehören, aber auch eine Unterbrechung markieren oder den Beginn einer vollständig selbständigen Akkumulationsperiode darstellen.

Ein der mächtigen subborealen Akkumulation bei Linz entsprechender Gletschervorstoß ist in den Alpen bisher nicht mit Sicherheit erkannt worden. Immerhin sind größere, von den neuzeitlichen Gletscherbeständen zu trennende, nachwärmezeitliche Vorstöße bekannt (z. B. Kinzl 1958, S. 224), die auch H. Heuberger (1966) als subatlantische Gruppe zusammengefaßt hat und die F. Mayr (1964) auf Grund seiner Untersuchungen in den Stubaier Alpen noch weiter in Stände zwischen 1400 und 1300 v. Chr. und in Hochstände um 900 bis 300 vor Christus (spätere können hier vernachlässigt werden) gegliedert hat. Er hält auch größere Gletscherstände, um 2500 v. Chr. beginnend, für möglich (1964, S. 280 f.). Nur das letzte Datum könnte annähernd mit

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

dem Beginn der subborealen Akkumulation bei Linz verglichen werden. Das nächst jüngere eventuell mit dem aus Regensburg beziehungsweise Württemberg. Auch SENARGLENS-GRANCY (1962, S. 78 f.) hat im Zusammenhang mit seinen Untersuchungen im steirischen Ennstal und in den Niederen Tauern vor allem aus der Moorforschung Daten zusammengestellt, wonach er zwischen 4000 und 3500 vor heute einen Klimawechsel für möglich hält, der in Karen und Hochtälern „älterfrührezente" Moränen hinterlassen konnte.

Die Gletscher scheinen tatsächlich erst im feuchteren Subatlantikum stärker vorgestoßen zu sein. Möglicherweise geht aber diesen Gletschervorstößen im Subboreal eine Klimaperiode voraus, die eine jahreszeitlich stark wechselnde Wasserführung verursacht hat, was die Erklärung einer Aufschotterung erleichtern würde. Ob jedoch die zu diesen Gletschervorstößen führenden klimatischen Änderungen ausreichen, um an der Donau 12 Meter Schottersedimentation zu erklären, bleibt fraglich und bedarf noch einer eingehenden Überprüfung.

Sollte die Aufschotterung auf das Ansteigen des Meeresspiegels im Postglazial zurückzuführen sein, das eine neuerliche Sedimentation verursacht hat, nachdem die zufolge kaltzeitlicher Akkumulation bedingten Gefällsstörungen im Längsprofil durch Erosion wieder ausgeglichen waren, oder waren doch entsprechend einschneidende Klimaänderungen verantwortlich? Um diese Fragen zu klären sind noch weitere über den engen Raum hinausgreifende Untersuchungen notwendig und die Zusammenhänge zu den Untersuchungsergebnissen in anderen Räumen herzustellen. Wahrscheinlich sind die Ursachen dieser Sedimentation viel stärker komplexer Natur als die der fluvio- und periglazialen Sedimentation der Kaltzeiten. Außerdem dürften noch nicht alle Faktoren ausreichend bekannt sein. Keinesfalls werden so gewaltige Aufschotterungen mit dem Einsetzen großräumiger Entwaldung durch den Menschen allein erklärt werden können, was zum Teil für Aulehmauflandungen geringen Ausmaßes gelten kann (vgl. ZANDSTRA K. J. 1954).

Zweifellos gehört auch ein Teil der auf den ONT und UNT die erwähnten Anmoore überlagernden Deckschichten dieser Zeitperiode an. Auch für sie und die mit ihnen verbundene verstärkte Abtragung dürfte nicht nur die Entwaldung verantwortlich sein.

Diese subboreale Sedimentation hatte sicher auch zu einem Ansteigen des Grundwasserspiegels geführt. Derzeit scheint es allerdings

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

verfrüht, beobachtete fossile Grundwasserhorizonte mit einiger Sicherheit einer bestimmten Zeit zuzuschreiben.

Die Tatsache, daß unterhalb des OHF noch zwei weitere Talniveaus folgen (UHF und Au), deren Schotterkörper zum Teil einen anderen Aufbau mit anderen Deckschichten zeigen und deren fossiles und anthropogenes Fundmaterial, darunter zahlreiche Weichholzfunde, für geringeres Alter sprechen, deutet darauf hin, daß auch nach Abschluß der im Subboreal begonnenen Aufschotterung noch ein Wechsel von Erosion und Akkumulation stattgefunden hat. Diese jüngeren Vorgänge bedürfen jedoch noch einer eingehenderen Untersuchung, um aus ihnen die weitere postglaziale Entwicklungsgeschichte der Donau bei Linz herauslesen zu können.

Die vorliegende Arbeit kann die von K. Brunnacker (1959) und von R. German und P. Filzer (1964) im Einzugsgebiet der oberen Donau und zum Teil darüber hinaus gesammelten Daten zur spät- und postglazialen Entwicklungsgeschichte donauabwärts erweitern und inhaltlich ergänzen. Der von den genannten Verfassern auch für das Postglazial festgestellte Wechsel von Erosion und Akkumulation wird bestätigt. Wenn auch in dem verhältnismäßig kleinen Raum um Linz nicht alle in dem größeren Raum der oberen Donau und vor allem meist abseits der Donau festgestellten Entwicklungsphasen zu erkennen waren, so konten aber sicher für die Donau spezifische Erscheinungen weitgehend erfaßt werden. Die festgestellten geologischen Vorgänge lassen sich in die bekannte Vegetationsgeschichte, wie sie Firbas (1949) zusammengefaßt hat, einbauen, werden aber nicht immer daraus allein verständlich. Der Wechsel sehr bedeutender Erosions- und zum Teil katastrophenartig einsetzender Akkumulationsvorgänge zeigt in der geologischen Entwicklungsgeschichte eine wesentlich stärkere Akzentuierung der Vorgänge als in der Vegetationsgeschichte, was den Schluß zuläßt, daß neben den Klimaschwankungen des Postglazials für das geologische Geschehen auch noch andere Faktoren verantwortlich sein dürften, wobei aber an der oberösterreichischen Donau der Lokaltektonik kaum eine nennenswerte Rolle zukommen kann.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Hermann Kohl
Hirschgasse 19
4020 Linz

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Literaturverzeichnis

Brunnacker K., 1959: Zur Kenntnis des Spät- und Postglazials in Bayern. — Geol. Bavarica 43, S. 74—150, München.

Commenda H., 1923: Linz und Umgebung. — Heimatgaue, S. 121—134 und Seite 343—352, Linz.

Eisenhut E., 1962: Pleistozänablagerungen im Neckareinzugsgebiet. — Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver. 44, S. 1—9, Stuttgart.

Fink J., 1955: Das Marchfeld. — Beiträge zur Pleistozänforschung in Österreich, Exkursion zwischen Salzach und March. — Verh. Geol. B. A., Sonderheft D, S. 88—116, Wien.

Fink J., 1957: Quartärprobleme des Wiener Raumes. — Geomorph. Studien, Machatschek-Festschrift, P. M. Erg.-H. 262, S. 199—206, Gotha.

Fink J., 1964: Führer zur Exkursion der Periglazialkommission der IGU in das Alpenvorland und den Raum von Krems; hektographiert vervielfältigt, 23 Seiten, Wien.

Fink J. u. Schiller H., 1967: Exkursion der Österr. Bodenkundl. Ges. v. 29. — 31. 5. 1964 nach Oberösterreich und Salzburg — Mitt. Österr. Bodenkundl. Ges., H. 11, S. 73—86.

Fischer Hans, 1963/64: Geomorphologie des unteren Mühlviertels im Einzugsgebiet der Naarn. — Gg. Jber. aus Österr. XXX, S. 49—130.

Fischer Heinrich, 1957: Über glaziale Bildungen aus dem Gebiet von Annaberg und dem mittleren Erlauftal (Niederösterreich). — Verh. Geol. B. A., H. 3, S. 253—258, Wien.

German R. u. Filzer P., 1964: Beiträge zur Kenntnis spät- und postglazialer Akkumulation im nördlichen Alpenvorland. — E. u. G., Bd. 15, S. 108—122.

Graul H., 1962: Geomorphologische Studien zum Jungquartär des nördlichen Alpenvorlandes, Teil I: Das Schweizer Mittelland. — Heidelberger Gg. Arbeiten, H. 9, 104 Seiten.

Groschopf P., 1961: Beiträge zur Holozänstratigraphie Südwestdeutschlands nach C^{14}-Bestimmungen. — Jh. geol. Ldsamt. Baden-Württemberg, 4, S. 137—146, Freiburg.

Gross H., 1958: Die postglaziale Klimaverschlechterung. Abs. naturwsch. Ver. Bremen, 35, S. 259—279, Bremen.

Gross H., 1958: Die bisherigen Ergebnisse von C^{14}-Messungen und paläontologischen Untersuchungen für die Gliederung und Chronologie des Jungpleistozäns in Mitteleuropa und den Nachfolgegebieten. — E. u. G., Bd. 9, S. 155—187.

Häusler H. u. E., 1957: Die Auwaldböden der Umgebung von Linz. — Naturkundl. Jb. Stadt Linz, S. 229—362.

Heuberger H., 1966: Gletschergeschichtliche Untersuchungen in den Zentralalpen zwischen Sellrain- und Ötztal. — Wissensch. Alpenvereinshefte H. 20, 125 Seiten, Innsbruck.

Janik V., 1961: Die Böden des Linzer Raumes. — Linzer Atlas, hgg. Kulturverwaltung der Stadt Linz, H 1, Linz.

Kinzl H., 1957: Die Gletscher als Klimazeugen. — Dt. Geographentag Würzburg, Tagungsber. u. wsch. Abhdln. S. 222—231, Wiesbaden.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Kohl H., 1955: Die Exkursion zwischen Lambach und Enns. — Beiträge zur Pleistozänforschung in Österreich, Sonderheft D. — Verh. Geol. B. A., S. 40—62, Wien.

Kohl H., 1963: Charakteristische Landoberflächenformen der Donauebenen zwischen Aschach und Ardagger. — Rahmenplan der Donau, ÖDKWAG, 19 Seiten mit Karte 1 : 50 000, Wien.

Küpper H., 1955: Ausblick auf das Pleistozän des Raumes von Wien. — Beiträge zur Pleistozänforschung in Österreich. — Verh. Geol. B. A., Sonderheft D, S. 136—152, Wien.

Leger M., 1965: Les terrasses du Danube de Regensburg à Pleinting. — Bull. de l'Ass. fr. p. l'Etude du Quarternaire, S. 153—164, Paris.

Ladenbauer (Orel) H., 1960: Linz-Zizlau, das baierische Gräberfeld an der Traunmündung. — Hgg. Kulturamt Stadt Linz, 94 Seiten, Schroll, Wien-München.

Lüdi W., 1955: Die Vegetationsentwicklung seit dem Rückzug der Gletscher in den mittleren Alpen und ihrem nördlichen Vorland. — Ber. über das geobotan. Forschungsinst. Rübel in Zürich f. d. Jahr 1954, S. 36—68, Zürich.

Mayr F., 1964: Untersuchungen über Ausmaß und Folgen der Klima- und Gletscherschwankungen seit dem Beginn der postglazialen Wärmezeit. — Zschr. f. Geomorph. Bd. 8, H. 3, S. 257—285, Göttingen.

Neweklowsky E., 1964: Die Schiffahrt und Flößerei im Raume der oberen Donau. — Schriftenreihe d. Inst. f. Ladskde. Linz.

ÖSW, 1966: Spuren der Vergangenheit. — Wir vom Stickstoff, Werkszschr. d. ÖSW. H. 2, S. 23, Linz.

Penck A. u. Brückner E., 1909: Die Alpen im Eiszeitalter, Leipzig.

Piffl L., 1959: Eine altpleistozäne Schotterflur um Langenlois. — Verh. Geol. B. A., H. 1, S. 132—140, Wien.

Piffl L., 1964: Der Wagram des Tullner Beckens. — Verh. Geol. B. A., H. 2, S. 299—312, Wien.

Priehäußer G., 1953: Ortsfremde Gesteinsblöcke im diluvialen Schotter der Donaulandschaft bei Straubing. — Geol. Bavarica, 19, S. 281—296, München.

Rößler W., 1960: Eichenholz (Quercoxylon) aus dem Alluvium von Graz. Mitt. d. Naturwsch. Ver. f. Stmk., Bd. 90, S. 103—108, Graz.

Rößler W., 1963: C^{14}-Altersdatierung zweier holozäner Eichenhölzer (Quercoxyla) aus der Steiermark. — Mitt. d. Naturwsch. Ver. f. Stmk., Bd. 93, S. 295—300, Graz.

Schadler J., 1966: Geologische Karte Linz und Umgebung 1 : 50 000. — Hgg. Kulturverwaltung d. Stadt Linz, Linzer Atlas.

Schaefer I., 1950: Die diluviale Erosion und Akkumulation. — Forsch. z. dt. Ldskde., Bd. 49, 154 Seiten.

Senarclens-Grancy W., 1962: Beiträge zur Eingliederung der Moränen der Schladminger Tauern, der Mitterennstaler Moore und der Ramsau oder Ennstalterrasse bei Schladming in das alpine Jungquartär. — Jb. Geol. B. A., Bd. 105, S. 65—128, Wien.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Troll C., 1926: Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. – Forsch. z. dt. Lds.- u. Volkskde., Bd. 24, H. 4, S. 157–256, Stuttgart.

Troll C., 1957: Tiefenerosion, Seitenerosion und Akkumulation der Flüsse im fluvioglazialen und periglazialen Bereich. – Geomorph. Studien, Machatschek-Festschrift, P. M., Erg.-Heft 262, Gotha.

Zandstra K. J., 1954: Die jungquartäre morphologische Entwicklung des Saartales. – Erdkde. VIII, H. 1/4, S. 276–285.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abbildung 10: Fossile Baumstämme aus den Basisschichten der Schotter des OHF. Schottergrube der Kieswerke Pichling GmbH, Werk Fisching, Asten.

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

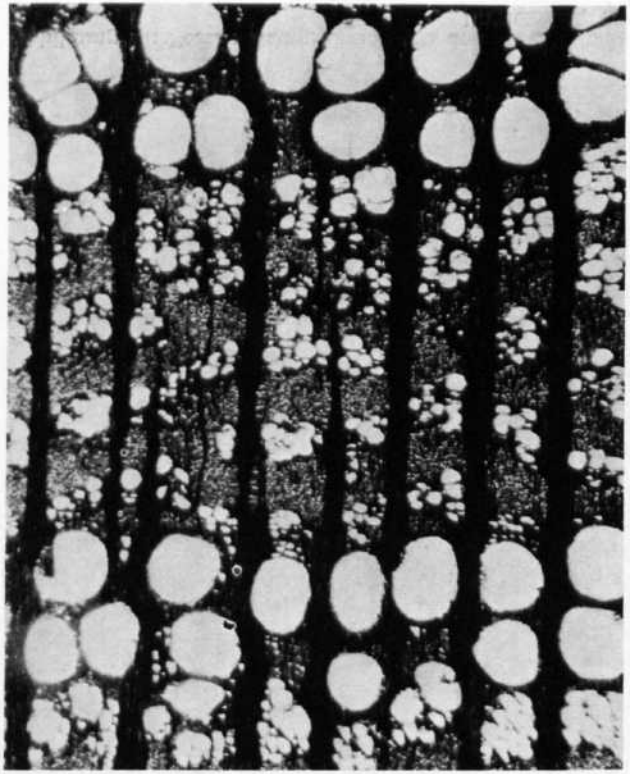


Abbildung 11: Querschnitt aus einem fossilen Ulmenstamm aus Fisching, Asten (Mikroaufnahme — 30- bis 40fache Vergrößerung).

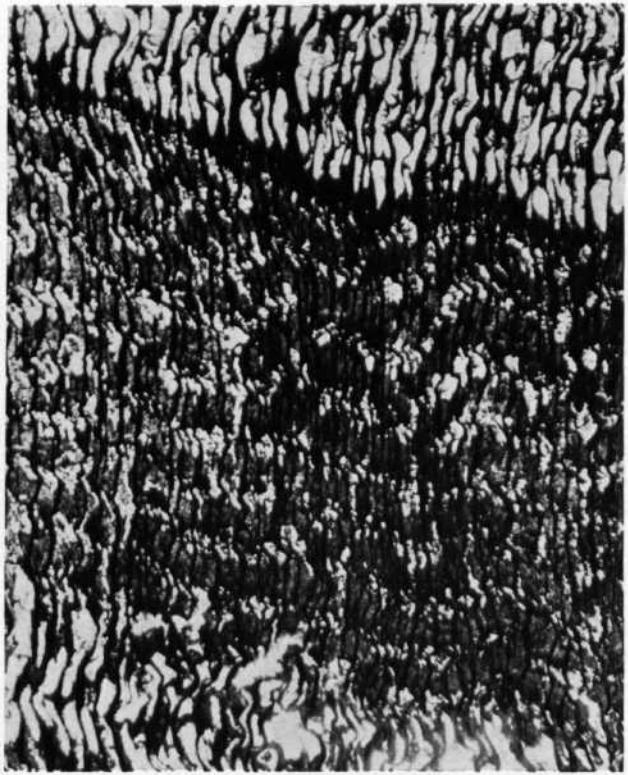


Abbildung 12: Querschnitt aus einem infolge der Schotterlast gepreßten fossilen Ulmenstamm aus Fisching, Asten (Mikroaufnahme — 30- bis 40fache Vergrößerung).

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abbildung 13: Fossiler Ulmenstamm aus Fisching mit typischen Trockenrissen, die nach der Bergung infolge Austrocknung der vollkommen vom Grundwasser aufgeweichten Stämme entstehen. Stammdurchmesser: 1 m.

Abbildung 14: Schnitt durch die Stufe ONT/UNT mit Resten von überdeckten Bodenbildungen. — Schottergrube Peraus, Asten (vergl. Abbildung 6).

© Naturkdl. Station Stadt Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

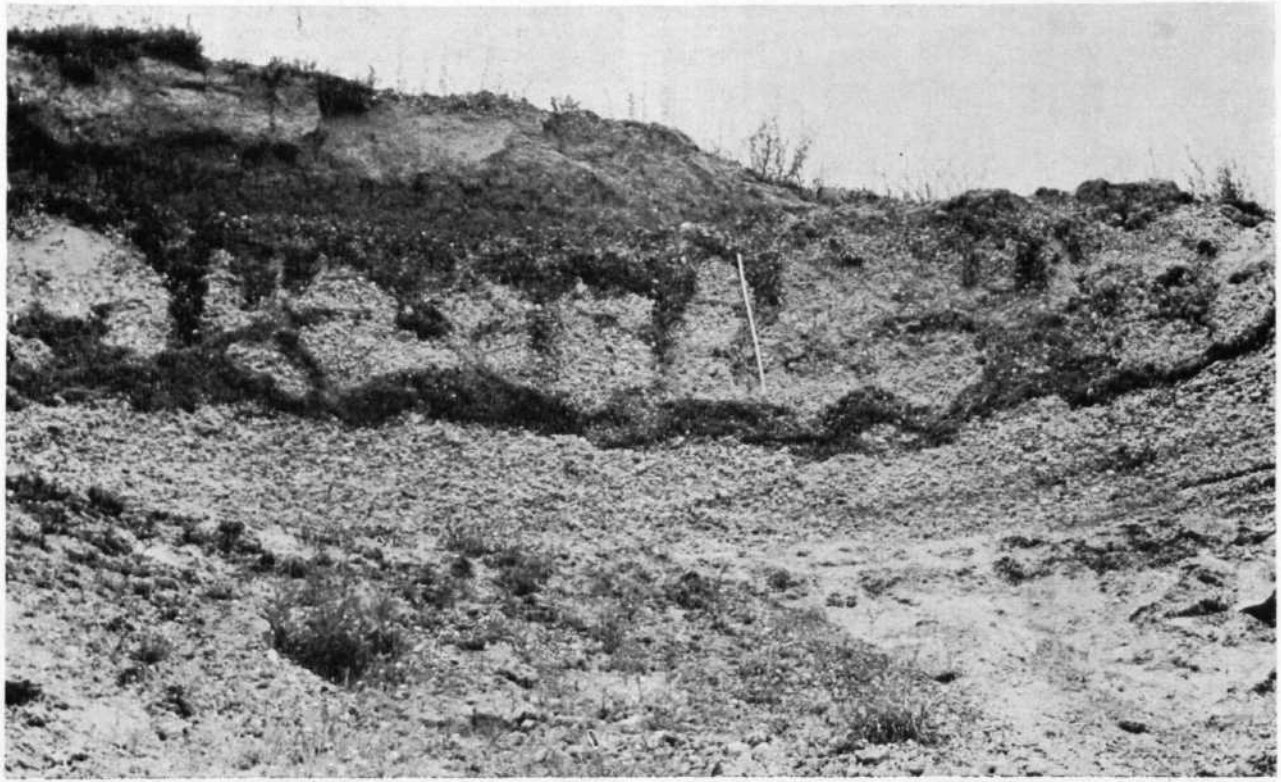


Abbildung 15: Spätglaziale Kryoturbation auf der ONT mit postglazialen Deckschichten. Schottergrube Peraus, Asten (vergl. Abbildung 4).
Alle Aufnahmen Dr. R. Jarosch, Naturkundl. Station, Linz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz (Linz)

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Kohl Hermann

Artikel/Article: Beiträge über Aufbau und Alter der Donautalsohle bei Linz (Auswertung nicht veröffentlichter Radiokarbondaten fossiler Hölzer sowie Untersuchungen fossiler Böden in den Deckschichten der Niederterrassen) 7-60