

ZUM AUFBAU UND ALTER DER OBERÖSTERREICHISCHEN DONAUEBENEN

Vortrag auf der 16. Tagung der Deutschen Quartärvereinigung
in Stuttgart-Hohenheim am 24. 9. 1972

Von Hermann K o h l

Einleitung

Die von verschiedenen Seiten her seit etwa zwei Jahrzehnten laufenden intensiveren Untersuchungen in den Flußniederungen des Alpenvorlandes und des schwäbischen, bayerischen und österreichischen Donauals haben ergeben, daß die hoch- und spätwürmeiszeitlichen sowie die nacheiszeitlichen Terrassenstufen wesentlich komplizierter aufgebaut sind, als ursprünglich angenommen wurde. Um nur auf einige der wichtigsten Arbeiten hinzuweisen, sei an die Untersuchungen von G r a u l H. und G r o s c h o p f P., 1952 und 1961, im Bereich des Illerschwemmkegels unterhalb Ulm, die Arbeit von B r u n n a c k e r K., 1959, zur Gliederung des Spät- und Postglazials in Bayern und die diese ergänzenden Mitteilungen von G e r m a n R. und F i l z e r P., 1964, erinnert; ferner an die zusammenfassende Darstellung über die Donauniederungen zwischen Regensburg und Pleinting von L e g e r M., 1965, die Arbeiten von F i n k J., 1955 und später, über den Raum des Marchfeldes und des Wiener Beckens, von P i f f l L., 1971, über das Tullner Feld und die des Referenten über die Donaualssole bei Linz, 1968.

Stärker entwickelte Deckschichten und eine mehrfache Überprägung der einzelnen Terrassenstufen lassen einen komplexeren Aufbau und eine gewisse eigenwillige Entwicklung der quartären Terrassen und ihrer Sedimente an der Donau gegenüber den entsprechenden Formen des Vorlandes erkennen. Unverkennbar ist an der Donau ein starker, reliefbedingter lokaler und regionaler Wechsel der Sedimentationsbedingungen sowie vom Wiener Becken ostwärts der Einfluß junger Tektonik (F i n k J., 1955).

In den folgenden Ausführungen soll kurz der derzeitige Forschungsstand über Aufbau und Alter der Donauebene in Oberösterreich zusammengefaßt werden, wobei auch neue C¹⁴-Daten und einige neue Beobachtungen mitgeteilt werden.

Geographischer Überblick

Weil am Aufbau der Talsohlen ein nicht unerheblicher Einfluß geographischer Gegebenheiten zu erkennen ist, soll ein kurzer entsprechender Überblick vorangehen. Es handelt sich in Oberösterreich um folgende drei in Becken eingelagerte Donauebene: das Eferdinger Feld, das Linzer Feld und das Machland. Die verhältnismäßig kleinen, nur 16–23 km langen und 6,5–9 km breiten Ebenen liegen an der Grenze des Böhmisches Massivs zum tertiären und quartären Alpenvorland. Das Eferdinger Feld ist durch die zwei Donaupforten des Passauer und des Linzer Engtales abgeschnürt und hatte zumindest keine unmittelbare eiszeitliche Schmelzwasserzufuhr aus dem alpinen Vergletscherungsbereich. Das Linzer Feld schließt an das Durchbruchstal der Linzer Pforte an und geht im Osten breit in das Machland über, das am Donauengtal des Strudengaues endet. In diese beiden Ebenen ergossen sich die im Traun- und Ennstal abgeführten eiszeitlichen Schmelzwässer mit ihren gewaltigen Schuttmassen.

Eine gewisse Rolle spielt auch die Entfernung der einzelnen Donaubecken von den maximalen Gletscherenden während der letzten Eiszeit sowie das Relief im Bereich der glazialen und fluvioglazialen Schüttungen. So betragen diese Entfernungen vom Eferdinger Becken zum letztzeitlichen Salzachgletscher 150 km, zum Innngletscher 183 km; vom Linzer Feld zu den beiden östlichen Zweigen des Traungletschers 62 bzw. 70 km; vom Machland zum Ennsgletscher 90–95 km, zum Steyrgletscher 76 km bzw. zur Lokalvergletscherung des Sengengebirges 50 km.

Die großen Vorlandgletscher des Inn- und des Salzachtales hatten entsprechendes Flachareal zur Verfügung und konnten dort große Schuttmengen in Moränen und in den anschließenden Schuttfächern ablagern, wobei zweifellos vom Inndurchbruch bei Schärding eine sedimentationsfördernde Wirkung ausging. Die viel kleineren, am Alpenrand endenden östlichen Zweige des Traungletschers hatten mit ihren Schmelzwässern auf einer viel kürzeren Vorlandstrecke zwar ebenfalls ausreichend Gelegenheit zur Sedimentation, sie konnten ihren Schotter jedoch auch ungehindert bis an die Donau heranführen. Dem tief im Gebirge, am Gesäuseausgang und am Buchauer Sattel, endenden letztzeitlichen Ennsgletscher bot sich infolge der Enge des Tales nur sehr wenig Gelegenheit, Moränen aufzubauen, um so mehr Schutt wurde von den Schmelzwässern durch das vorwiegend enge Tal bis ins Vorland und zur Donauebene des Machlandes befördert.

Geomorphologische Gliederung

Nachdem in den oberösterreichischen Donaubecken, von unscheinbaren Erosionsresten und von den beiden aus dem Traun- und dem Ennstal vorspringenden Terrassenspornen abgesehen, keine Hochterrassen erhalten

sind, ist der nur durch Stufen geringer Höhe gegliederte Beckenboden von den höheren und älteren Terrassenleisten und -spornen sowie vom umliegenden Hochland deutlich getrennt.

In allen drei oberösterreichischen Donauniederungen kann folgende geomorphologische Gliederung festgestellt werden (Kohl H., 1963):

1. Eine *Bergfußzone* leitet von den Hängen zu den horizontalen Flächen der Talsohlenstufen über. Sie setzt sich hauptsächlich aus angestautem Abtragungsschutt und -lehm sowie kleineren und größeren Schwemmkegeln zusammen.

2. Die *Niederterrassenfelder* liegen als die höchsten Talbodenformen etwa 8–14 m über dem Donaumittelwasser. Sie lassen sich durch eine Stufe verschiedener Höhe in ein oberes (ONT) und unteres (UNT) Feld gliedern. Die Gefällsverhältnisse des ONT-Feldes sind sehr unausgeglichen und weichen von jenen des heutigen Stromes, aber auch der jüngeren Terrassenstufen bedeutend ab. Einem Gefälle im Passauer Engtal von 0,42 ‰ steht ein solches von nur 0,11 ‰ im Eferdinger Becken gegenüber. Die entsprechenden Werte in der Linzer Pforte und in der Linzer Ebene betragen 0,50 ‰ und 0,25 ‰. Da im östlichen Machland ausreichende Flächen der ONT fehlen, können für diesen Raum keine Angaben gemacht werden.

Die Schüttungen in den Becken erfolgten schwemmkegelartig, einmal durch die Donau aus den Engtälern heraus und außerdem durch ihre großen fluvioglazialen Zubringer Traun und Enns. Deutlich zeigt das so geringe Gefälle der ONT im Eferdinger Becken, daß die Linzer Pforte den von der Aschacher Pforte her geschütteten Schwemmkegel zurückgestaut hat. Der bei Linz geschüttete Schwemmkegel der Donau wird, und das zeigt auch die Schotterzusammensetzung, nicht nur durch den Römerbergsporn, sondern auch vom Schwemmkegel der Traun in die Linzer Bucht hineingedrängt, weshalb er nicht allzuviel Durchschlagskraft gehabt haben kann, wofür auch sein Auskeilen zwischen Dornach und Katzbach spricht. Der noch kräftigere Schwemmkegel aus dem Ennstal drängte unterhalb Mauthausen die Donau nach Norden und übte somit eine sehr starke rückstauende Wirkung aus, der das ONT-Feld der Linzer Ebene sein geringes Gefälle verdankt. Natürlich hat die Aufspaltung des Stromes in den Weitungen ebenfalls zur Gefällsverminderung beigetragen, aber dieser Faktor gilt ja auch für alle jüngeren Niveaus.

Gletscherentfernung, das Relief zwischen Gletscherende und Donautal, die Zufuhr fluvioglazialer Schottermassen sowie der Wechsel zwischen Engen und Weitungen beeinflussten also erheblich die hochglazialen Schüttungen im Donautal.

Das Gefälle des UNT-Feldes ist dagegen viel ausgeglichener und entspricht etwa den jüngeren, postglazialen Stufen, bzw. der heutigen Donau.

Diese Form erwies sich als von der Donau beherrschte und gestaltete Periglazialterrasse, die nur mehr sehr wenig vom fluvioglazialen Geschehen der Späteiszeit beeinflusst wurde, deren Schuttmassen sich in die inzwischen entstandenen Seen ergossen hatten.

Für die weiteren Feststellungen ist auch die Tatsache von Bedeutung, daß selbst die größten Katastrophenhochwässer der Neuzeit, 1954 und 1501, das ONT-Feld nirgends in Oberösterreich und das UNT-Feld nur im östlichen Machland überflutet haben. Dort liegen auch entsprechende junge Donausedimente über den NT-Schottern. Zweifellos hat die von der Enge des Strudengaues ausgehende Stauwirkung zu allen für die Ausbildung des Donautalbodens maßgebenden Zeiten eine Rolle gespielt.

3. Die Hochflutfelder werden durchwegs durch eine mehrere Meter hohe Stufe von den NT-Feldern getrennt und können weiter in ein oberes (OHF) und unteres (UHF) Feld sowie in die engere Austufe gegliedert werden. Je nach Höhenlage werden sie mehr oder weniger von Hochwässern überflutet. Die engere Austufe kann als Hochwasserbett vor der Regulierung des Stromes betrachtet werden, in dem die mittleren Hochwässer abgeführt wurden, die heute auf das regulierte Bett des Stromes beschränkt bleiben. Sowohl bei den Niederterrassen als auch bei den Hochflutfeldern kann eine feuchtere, gegen die jeweils höhere Form hin gelegene Zone von einer trockenen, gegen die Terrassenränder zu gelegenen Zone unterschieden werden.

Fragestellung

Aus dem geomorphologischen Verhältnissen können nun folgende Fragen abgeleitet werden:

1. Wie weit entsprechen die Talsohlenterrassen selbständigen Akkumulationen, bzw. wie weit sind sie als Erosionsformen zu deuten?
2. Wie sind die Formen und ihre Sedimente altersmäßig einzustufen?
3. Wie ist das Verhältnis der Donauterrassen zu den fluvioglazialen Formen des Vorlandes?
4. Welchen Einfluß haben lokale Gegebenheiten?

Stratigraphische Verhältnisse

Zur Beantwortung der gestellten Fragen ist die Kenntnis der stratigraphischen Verhältnisse und auch der faziellen Unterschiede notwendig. Die faziellen Differenzierungen sind insofern von Bedeutung, als verschiedene Sedimente und Bodenbildungen nicht verschiedenem Alter bedeuten müssen. Die wichtigsten faziellen Unterschiede können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

- a) Änderung der Eigenschaften der vorwiegend schotterigen Donausedimente in bezug auf Korngrößen, Petrographie usw. von Zubringer zu Zubringer und je nach Lage zur jeweiligen Strömung.
- b) Unterschiede zwischen den Sedimenten der Donau und jenen der Lokalgerinne, besonders in den Deckschichten.
- c) Verzahnung von Abtragungsschutt mit Donausedimenten an den Beckenrändern.
- d) Unterschiede, die sich durch Sedimentation in dem einen und Bodenbildung im anderen Fall ergeben.
- e) Unterschiede in der Bodenbildung, vor allem zwischen feuchten und trockenen Standorten.

Für den altersmäßigen Ablauf der Ereignisse ist die vertikale Gliederung der Sedimente entscheidend, die sich von Stufe zu Stufe folgendermaßen darbietet. Als Beispiel sei die Linzer Ebene zwischen Traun- und Enns- mündung herausgegriffen; zur Beweisführung werden aber auch Beobachtungen aus anderen Abschnitten der oberösterreichischen Donauebene herangezogen.

Die O N T: Ihre Sedimente erreichen Mächtigkeiten zwischen 17 und 38 m, wobei die höchsten Werte auf Auskolkungen jeweils am Ausgang der Engtäler zurückzuführen sind, im übrigen haben wir es im Bereich der tertiären Marinsedimente mit einer nur ganz schwach reliefierten Sohle zu tun. Die Sedimentfolge beginnt an der Basis mit einer quarzschotterreichen Grobblocklage. Die Blöcke erreichen Ausmaße bis zu 1,5 m und setzen sich nur aus Gesteinen des Donautales zusammen, wobei neben den üblichen kristallinen Gesteinen aus dem oberösterreichischen Donautal auch solche aus dem Bayerischen Wald auftreten und selbst noch Jurakalke aus dem Raum Kehlheim-Regensburg keine Seltenheit sind. Der darüber folgende Schotterkörper enthält in verschiedenen Tiefen *Mammonteus primigenius* (Mahl- und Stoßzähne) sowie die Überreste auch anderer kaltzeitlicher Tiere. Nach oben hin zeigt sich eine Abnahme des Quarzanteiles und eine entsprechende Zunahme des Karbonat- und schließlich Flyschanteiles, wobei letzterer im obersten Bereich dominiert. Gerade dieses Vorherrschen von Flyschgeröllen in den abschließenden Schottern ist auch ein wesentliches Merkmal der fluvioglazialen Vorlandterrassen, so daß damit neben dem unmittelbaren Übergang der Niederterrassenform aus dem Traun- in das Donautal zumindest hier ein weiterer überzeugender Beweis für die Gleichaltrigkeit dieser Schotterpakete gegeben ist. Von oben her sind diesen Schottern im Donautal wiederholt Kryoturbationen (Froststauchungen) aufgeprägt, die Reste eines eingewürgten Bodens enthalten. Da diese Erscheinungen bisher nirgends auf der UNT gefunden wurden, dürfen sie wohl als späteiszeitlich betrachtet werden. Darüber folgt dann eine 1,0 bis 3,5 m mächtige lehmige, nicht von der Donau sedimentierte Deckschicht.

Für die nähere Beurteilung der spätglazialen Verhältnisse im Donautal erscheint eine Beobachtung aus einem Seitentälchen (Linz, Hirschgasse), das auf die ONT der Stadt Linz ausmündet, von Bedeutung. Dort folgen in der Talsohle über hochglazialen Schottern und Sanden aus dem lokalen, im Tertiär und Quartär liegenden Einzugsbereich Feinsedimente mit einer reichen Schneckenfauna. Die 70 untersuchten Individuen verteilen sich folgendermaßen:

	Anzahl
<i>Clausilia dubia</i>	1
<i>Succinea oblonga</i>	1
<i>Trichia hispida</i>	62
<i>Lymnaea truncatula</i>	2
<i>Pupilla muscorum</i>	3
<i>Columella columella</i>	1

Insgesamt eine noch auf kaltzeitliche Verhältnisse hinweisende Fauna, die die Frage aufwirft, ob diese Feinsedimente noch dem Hochglazial zuzurechnen sind oder ins frühe Spätglazial gehören. Für letzteres spricht die Tatsache, daß eine große Anzahl von Schnecken-Bruchstücken wenigstens teilweise auf Umlagerung schließen läßt und diese Feinsedimentfolge von einem humosen Horizont mit zahlreichen, z. T. stark vermoderten Holzresten von Pappel oder Weide überlagert wird, von denen dank der Vermittlung durch Herrn L e g e r, Paris, eine C¹⁴-Datierung ein Alter von (Gif-2254) $12\ 100 \pm 220$ Jahren ergeben hat. Diese Probe dürfte damit älter als das Alleröd-Interstadial sein und wahrscheinlich noch aus der Böllingschwankung stammen. Die hangenden lößähnlichen Schichten ließen keine stichhaltigen Aussagen zu.

Die U N T zeigt zunächst von der Basis her den gleichen Aufbau wie die ONT, nur sind ihre Schotter während einer entsprechenden spätglazialen Erosionsphase gekappt, umgelagert und neu sedimentiert worden. Das Fehlen von Kryoturbationen und das Verhältnis der Bodenbildungen an der Stufe von der ONT zur UNT in der Schottergrube Peraus bei Asten östlich Linz (vgl. K o h l H., 1968) lassen darauf schließen, daß wir es wohl mit einer spätglazialen Erosion und Sedimentation zu tun haben. Die gleiche braune, eisenschüssige spätglaziale Bodenbildung, die auf der ONT eingewürgt ist und von einer Deckschicht überlagert wird, reicht an der Stufe zur UNT noch über den Abfall herab. Sie muß im Niveau der UNT von der neuen Sedimentation abgetragen worden sein, wie kleine losgelöste Schollen erkennen lassen¹. Auf dem Schotter der UNT entstand unter entsprechend feuchten Bedingungen ein pechschwarzer, taschenartig in den

1 Diese markante Schlüsselstelle ist bedauerlicherweise inzwischen verschüttet worden.

Schotter eingreifender Boden, der von einem 45 cm mächtigen, teilweise kiesigen Feinsandpaket überdeckt wird, auf dem ein zweiter humoser Boden liegt. Dieser muß aber zweifellos unter trockenen Verhältnissen entstanden sein. Er zieht sich noch deutlich über die Stufe hinauf und verblaßt allmählich über dem braunen Boden der ONT. Hangend folgt eine diskordant über die Stufe hinwegziehende, wohl vorwiegend aus Bodensedimenten gebildete lehmige Deckschicht mit einem nur schwachen rezente Boden.

In einer ähnlichen Position wie der feuchte schwarze Boden gibt es in der alten Lehmgrube der Ziegelei Obermair am Kreuzfeld bei Eferding einen Anmoorhorizont, nur daß dieser auf der ONT, und dort nicht über spätglazialen Schotter, sondern seiner anderen Position entsprechend über einer lehmigen Solifluktionsschicht liegt. Er konnte mit (W-1874) 7380 ± 250 Jahren vor heute datiert werden und fällt damit in den Grenzbereich Boreal-Frühatlantikum. Aus dieser Zeit werden auch in Deutschland Feuchtschwarzerden beschrieben (z. B. M ä c k e l R., 1969). Übrigens ist der Anmoorhorizont eine Erscheinung, die auf der ONT am gesamten Westrand der Linzer Bucht geradezu als Leithorizont auftritt und deren Deckschicht in einen liegenden und einen hangenden Teil gliedert. Schwieriger ist es, über das Alter des hangenden Trockenbodens von Asten und die über ihm folgende Lehmsedimentation Aussagen zu machen.

Das O H F setzt sich aus 11–15 m mächtigen Sedimenten zusammen, die ebenfalls mit einer blockführenden Basisschicht einsetzen. Nur besteht diese Blockschicht nur noch zum Teil aus In-situ-Resten der frühglazialen Schüttung, teilweise dürfte es sich aber schon um Umlagerungsmaterial handeln. Die Schotter sind wesentlich quarzreicher und entsprechend karbonat- und flyschärmer als die Niederterrassenschotter. Sie enthalten keine Mammutreste, dafür aber bis in die Tiefe von 12 m noch über der Blockschicht liegende, kaum abgerollte Baumstämme vorwiegend der harten Au. Daten von *Quercus* lauten auf (W-1811) 4200 ± 250 und (Hv-1145) 4080 ± 70 Jahre vor heute (K o h l H., 1968). Sie zeigen jedenfalls den Beginn einer beträchtlichen Sedimentation an, denn das Datum ist auch an vielen anderen Orten vertreten. Die in ganzen Lagen auftretenden Baumstämme können nicht als Zufallseinbettungen angesehen werden. Sie müssen vielmehr durch seitliche Erosion unterspült, gefällt und dann rasch eingebettet worden sein, was nur in einer entsprechenden Akkumulationsphase möglich war. In z. T. mit Schlick, aber auch mit Sand und Schotter ausgefüllten Rinnen und Mulden dieses Schotterkörpers liegen nun auch Baumstämme jüngeren Datums wie *Ulmus* mit (Gif-2250) 2600 ± 100 und *Fraxinus* mit (Gif-2249) 2390 ± 100 Jahren vor heute.

Die Deckschichten stammen auf dem OHF von Donauhochwässern und tragen auf den flachen Kuppen Braune Auböden, über den Mulden aber

Graue Auböden. Sie sind jünger als die lehmigen Deckschichten auf den NT-Feldern. Dagegen könnte der ältere Schotterkörper des OHF teilweise mit Deckschichten auf den Niederterrassenfeldern altersgleich sein.

Das UHF und die A u s t u f e müssen vorläufig noch zusammengefaßt werden, weil mangels geeigneter Aufschlüsse im UHF bisher keine Unterschiede festgestellt werden konnten. Im Aubereich boten aber die Baugruben der Donaukraftwerke in Wallsee und bei Wilhering-Ottensheim sowie der Baggersee in der Pleschinger Au bei Linz ausgezeichnete Aufschlüsse. Die 7–12 m mächtigen Sedimente liegen über einer schon teilweise ins Tertiär eingetieften Sohle. Die vorhandene blockführende Basislage ist nicht mehr überall geschlossen, die Größe der Blöcke nimmt bedeutend ab, und mit ihnen treten bereits die tiefsten Baumstämme auf: *Quercus* aus dem Linzer Tankhafen mit (Wien 18) 4390 ± 90 Jahren vor heute. Damit ist die Blockschicht dieser Stufe wohl als größtenteils postglazial umgelagert und tiefer verlegt zu betrachten. Eine große Zahl von Stämmen und Hölzern nicht nur der harten, sondern häufiger solche der weichen Au liegen in allen Tiefenbereichen des wesentlich sandreicheren Schotters, der weithin von einer durch einen Hiatus abgesetzten Feinsedimentdecke überlagert wird. An der Basis dieser 3–5 m mächtigen Decke liegen in großer Zahl Holzreste der weichen Au mit einem Alter um 350 bis 400 Jahren². Während von Wilhering-Ottensheim noch keine Daten vorliegen und die Bearbeitung des Materials noch nicht abgeschlossen ist, ergaben Stämme aus den Schottern der Pleschinger Au folgendes Alter: *Quercus*: (Gif-2251) 3640 ± 110 , *Fagus*: (Gif-2252) 1490 ± 90 , *Ulmus*: (Gif-2253) 1440 ± 90 Jahre vor heute.

Eine große Streuung im Alter der Stämme und in der Holzart, das Auftreten jüngerer und jüngster sowie wiederkehrender Daten kennzeichnen diese Stufe. Eine Umlagerung der älteren Stämme ist unverkennbar sowie der komplexe Aufbau, in dem sich mehrere Phasen der Erosion und Akkumulation abzeichnen.

Ergebnisse

Die Antwort auf die eingangs gestellten Fragen kann somit trotz der noch recht lückenhaften Untersuchungen und Daten bereits mit gewissen Einschränkungen gegeben werden:

1. Die Talsohlenterrassen an der Donau entsprechen nur mit sehr großen Einschränkungen selbständigen Akkumulationen, viel weniger können sie als Erosionsformen (von der Ausbildung der Stufenränder abgesehen) gedeutet werden. Sie stellen vielmehr komplexe Gebilde dar, wobei die ONT

2 Nach Datierungen aus Wallsee, mitgeteilt von Dr. M a r k o v e c, UDOKW, Wien.

wenigstens bei Linz noch am ehesten, wenn man von der geringmächtigen Deckschicht absieht, das Ergebnis einer weitgehend zusammenhängenden Akkumulation darstellt. Schon die UNT besteht neben der jüngeren lehmigen Deckschicht aus zwei verschiedenen alten Schottern. Am OHF sind mindestens zwei Akkumulationen beteiligt, noch komplexer scheint die Austufe aufgebaut zu sein. Zwischen NT und OHF erfolgte eine bis nahezu an die Schottersohle reichende Erosion. Im Austufenbereich wurde größtenteils bereits die Tertiäroberfläche durch Erosionsvorgänge tiefer verlegt. Die verschiedenen Daten lassen aber auch auf mehrere, z. T. auch schwächere, nur in Rinnen wirksame Erosions- und Akkumulationsvorgänge schließen.

2. Die ONT erweist sich als ein vom Früh- bis ins Hochwürm geschütztes Sedimentationspaket, das spätglazial kryoturbar überprägt oder in Hangnähe mit Solifluktionmaterial überlagert wurde. Hangend folgt über einer im Boreal-Frühatlantikum entstandenen Feuchtschwarzerde oder Anmoorbildung eine zweite, zeitlich noch nicht genauer faßbare humose Bodenbildung und darüber eine noch jüngere lehmige Deckschicht. Die UNT ist wie die ONT aufgebaut, nur sind die oberen Lagen durch eine spätglaziale Schotter-Sand-Sedimentation der jüngeren Dryaszeit ersetzt worden, über der unmittelbar die boreal-frühatlantische Bodenbildung (Feuchtschwarzerde oder Anmoor) folgt und darüber eine jüngere, durch einen Trockenboden noch unbekanntes Alters gegliederte Deckschicht.

Das OHF enthält noch Reste der frühglazialen basalen Blockschicht und setzt sich gleich darüber aus mindestens in zwei Phasen, nämlich nach etwa 4300 und in Rinnen nach 2500 vor heute geschütteten Schottern und Feinsedimenten mit einer entsprechenden, von der Donau sedimentierten Deckschicht zusammen.

Die Austufe kann Reste dieser älteren postglazialen Schüttungen enthalten, der Großteil ihrer Sedimente dürfte jedoch auf jüngere Sedimentationen zurückgehen, für die vorläufig Gruppen von Daten um 1500 und um 350–400 Jahre vor heute sprechen. Darüber hinaus sind bisher wohl umgelagerte Stämme mit einem Alter um 4200 und 3600 festgestellt worden. Zu diesen Daten ist ferner zu sagen, daß ungefähr die gleichen Altersgruppen auch an der schwäbisch-bayerischen Donau wie auch im Tullner Feld und im Marchfeld auftreten, wo sich außerdem noch mehr als 9000 bzw. 8500 Jahre alte, in das Niveau der Niederterrasse eingesenkte Kiefern- und Birkenstämme gefunden haben (P i f f l L., 1971, und F i n k J., 1971).

3. Die ONT bei Linz entspricht in Aufbau und Form weitgehend den fluvioglazialen Formen des Vorlandes, mit der Ausnahme, daß spätglaziale und postglaziale Deckschichten an der Donau eine wesentlich größere Rolle spielen. Diese Feststellung gilt nicht überall an der Donau. So konnten M. L e g e r unterhalb der Isarmündung, L. P i f f l im Tullner Feld und

J. Fink im Marchfeld postglaziale Überprägungen, ja Überlagerungen größeren Ausmaßes feststellen, wie sie bei Linz erst für die Hochflutfelder und Austufen typisch sind. Die postglazialen Terrassen gestatten an der Donau eine weitgehendere Differenzierung als im Alpenvorland.

4. Der Einfluß der lokalen Gegebenheiten ist an der Donau, besonders für die hoch- und spätglaziale Entwicklung, aber auch für die Hochwässer und ihre Sedimentation während des Holozäns nicht zu unterschätzen. Er findet auch in einer faziellen Differenzierung seinen Ausdruck.

Weitere Daten, aber auch Untersuchungen auf pollenanalytischem und prähistorischem Gebiet werden dazu beitragen können, die wechselhaften Vorgänge, vor allem während des Spät- und Postglazials, noch genauer zu erfassen und womöglich auch ihre Ursachen zu ergründen.

Literatur

- Brunnacker, K. (1959), Zur Kenntnis des Spät- und Postglazials in Bayern. – *Geologica Bavarica*, 43, S. 74–150, München.
- Fink, J. (1955), Das Marchfeld. – *Beiträge zur Pleistozänforschung in Österr. Exkursion zwischen Salzach u. March.* – Verh. Geol. B. A., Sonderheft D, Wien.
- (1971), Schnitt durch das Marchfeld östlich von Wien. *Blätter zur phys. Geogr.* Nr. 65, Geogr. Inst. Univ. Wien.
- German, R. u. Filzer, P. (1964), Beiträge zur Kenntnis spät- und postglazialer Akkumulation im nördlichen Alpenvorland. – *Eiszeitalter u. Gegenwart*, 15, S. 108–122, Öhringen.
- Graul, H. u. Groschopf, P. (1952), Geologische und morphologische Betrachtungen zum Illerschwemmkegel bei Ulm. – *5. Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg*, S. 3–27.
- Groschopf, P. (1961), Beiträge zur Holozänstratigraphie Südwestdeutschlands nach C¹⁴-Bestimmungen. – *Jh. Geol. Landesamt Baden-Württemberg*, 4, S. 137–146, Freiburg/Br.
- Kohl, H. (1963), Charakteristische Landoberflächenformen der Donauebene zwischen Aschach und Ardagger. – *Rahmenplan der Donau, ÖDOKW-AG*, 19 S. mit Karte, Wien.
- (1968), Beiträge über Aufbau und Alter der Donautalsole bei Linz. – *Naturk. Jb. d. Stadt Linz*, S. 7–60.
- Leger, M. (1965), Les terrasses du Danube de Regensburg à Pleinting. – *Bull. de l'Association française pour l'Etude du Quaternaire*, S. 153–164, Paris.
- Mäckel, R. (1969), Untersuchungen zur jungquartären Flußgeschichte der Lahn in der Gießener Talweitung. *Eiszeitalter u. Gegenwart*, 20, S. 138–174, Öhringen.
- Piffel, L. (1971), Zur Gliederung des Tullner Feldes. – *Ann. d. Naturhist. Mus. Wien*, 75, S. 293 bis 310.