Geologische und morphologische Betrachtungen zum Iller-Schwemmkegel bei Ulm

Von Hans Graul und Paul Groschopf[1])

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben; download unter www.biologiezentrum.at

Einleitung

Bei Begehungen im Gebiet des Iller Schwemmkegels zwischen Ulm, Senden und Leibi beobachtete ich in zahlreichen Kiesgruben in einer durchschnittlichen Tiefe von 4—5 m gewaltige Baumstämme. Ferner fiel mir auf, daß auf dem ganzen Schwemmkegel kaum eine nennenswerte Verwitterung zu beobachten ist, wie sie im Gegensatz dazu z. B. auf dem würmzeitlichen Illerschotter von Nersingen (mindestens 4—6 dm) oder auf dem Erolzheimer Feld im mittleren Illertal (bis 6—7 dm) angetroffen wird. Anstelle der Verwitterung bietet ein fast überall vorhandener Aumergel von recht wechselnder Mächtigkeit (meist $^3/_4$—1 m) mit einer minimalen Auslaugungsschicht dem Ackerbau relativ gute Bedingungen. Auf den größeren Flächen des Schwemmkegels, vor allem im Osten, hat allerdings das gestaute Grundwasser eine Vermoorung veranlaßt.

Im Anschluß an die Diskussion um die von I. Schaefer angenommene Doppelphasigkeit der Würmeiszeit im Bereich der Iller[2]), schien es mir wichtig, den eigenartigen Feststellungen im Ulmer Gebiet nachzugehen, da sich diese mit der Annahme eines hocheiszeitlichen Alters des Schwemmkegels (Schaefer) nicht vereinbaren lassen. Es war außerdem zu erwarten, daß eine eingehendere Stratigraphie der jüngsten Akkumulationen im Donautal und die genauere Datierung ihrer Oberflächenformen einen neuen Einblick in die Talbildungsvorgänge des Postglazials im nördlichen Alpenvorland gewähren.

Ich setzte mich daher mit Herrn Dr. P. Groschopf in Verbindung, dessen Baugrunduntersuchungen innerhalb der Stadt Ulm ich durch mündliche Mitteilungen kannte[3]). Zur Bestimmung der zahlreichen Hölzer wurde Herr Dr. Hauff herangezogen, für dessen Bemühungen wir unseren herzlichen Dank aussprechen.

1. *Die geröllanalytische Charakteristik der jüngsten Schotterablagerungen im unteren Illertal*

Die zahlreichen Kiesgruben zwischen Offenhausen, Pfuhl und Striebelhof (7526) Abb. 1[4]) zeigen sehr ähnliche Verhältnisse. Als Beispiel sei die Grube Herzog beschrieben: Oberkante 467 m:

0,5 — 1,5 m Aumergel, nach unten reiner Sand, besonders hier viele Schnecken,
bis 1 m (v. a. an der W-Seite) Feinkies mit viel Juramaterial und einzelnen Schnecken,
bis 4 m grauer, oben unverwitterter Schotter, im unteren Teil öfters größere Stämme eingeschwemmt. Nach Aussage des Besitzers wurden größere Knochen gefunden.

Kiesgrube Epple in Friedrichsau (7526), Oberkante 466 m:

0,6 — 2 m Sand, nach oben in Aumergel übergehend,
3 — 4,5 m Schotter ohne Verwitterung; im oberen Teil durchsetzt von abgerollten mittelalterlichen Gefäßscherben, Ziegelbrocken und Haustierknochen, im unteren Teil viele sehr große Baumstämme,
unter dem Grundwasser Aumergel mit Torfresten (Pollenanalyse s. u.).

Kiesgrube Hornung in Burlafingen (7526), Oberkante 463 m:

Bis 0,4 m Aumergel,
bis über 4 m grauer Schotter ohne Verwitterung; in ihm bis in 2½ m Tiefe gerollte Ziegelbrocken, an der Basis, besonders im Südteil, viele große Baumstämme und Knochen,
Aumergellinsen mit Torfnestern (Pollenanalyse s. u.),
darunter soll 4—5 m etwas sandreicherer Schotter liegen.

Kieswerk Schwenk, östlich Thalfingen (7526), Oberkante 462 m:

Sand, nach oben in Aumergel übergehend, nimmt nach S zur Donau stark an Mächtigkeit zu,
bis 4 m grauer Schotter ohne Verwitterung, im untersten Meter mit einzelnen Baumstämmen,
0,7 — 1 m Schwemmtorf und humoser Lehm mit Pflanzenresten, (Pollenanalyse s. u.)
grauer harter Lehm,
feiner Sand und Riesel (Grimmelfinger Sande?).

In den Kiesgruben auf der Flur Klosterweg nördl. Burlafingen werden ähnliche Verhältnisse angetroffen wie in der Grube Hornung. Illertal aufwärts seien folgende Aufschlüsse geschildert:

Kiesgrube 400 m östl. Ludwigsfeld (7626), Oberkante 475 m:

0,4 — 0,7 m Aumergel,
bis 1,5 m, nach N fallend, nach S auskeilend Schneckensand,
bis 2,5 m grauer Schotter ohne Verwitterung, an der Basis öfters Baumstämme, darunter z. T. sehr große Eichen zu erkennen.

Kiesgrube Gurrenhof 1 km südl. Ludwigsfeld (7626), Oberkante 478 m:[5])

Bis 4 m grauer Schotter,
Schwemmtorflage (Pollenanalyse s. u.),
vermutlich wieder Schotter.

Kiesgrube Käsbohrer Senden (7626), Oberkante 488 m:

In Rinnen eingelagert, Niveau ausgleichend bis über 1,5 m Aumergel mit Schnecken, nach unten stark sandig,
bis 0,8 m, vor der Sand- und Mergelablagerung teilweise wieder ausgeräumter, schlecht geschichteter, graubrauner, etwas lehmiger Schotter,
bis 8 m Gesamttiefe grauer, gut geschichteter Schotter; etwa in der Hälfte der Ablagerung sind Baumstämme und bronzezeitliche Artefakte gefunden worden,
an der Basis schlecht abgerollte Platten aus den Kirchberger Schichten.

Kiesgrube 800 m südl. Thal (7726), Oberkante 498 m:

Bis 3,5 m grauer Schotter 0,2 m verwittert.

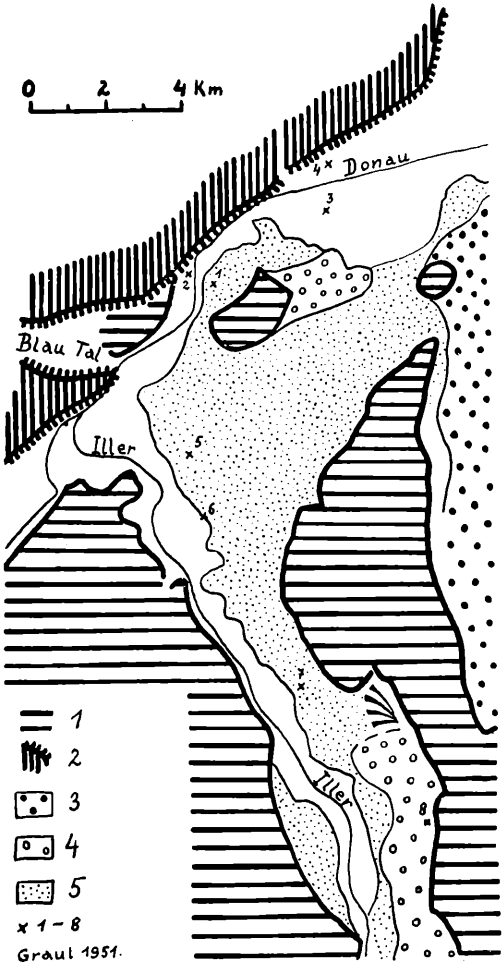

Abb. 1 Die jungen Ablagerungen der unteren Iller.

Erläuterung:

1) Rißzeitliche und altdiluviale Ablagerungen mit ihrem hohen Tertiärsockel.

2) Ulmer Alb und Hochsträß mit ihren Erosionsrändern.

3) Hochwürmzeitlicher Schotter der Iller im bayerischen Rothtal.

4) Postglaziales Erosionsniveau im hochwürmzeitl. Schotter des unteren Illertales.

5) Niveau der bronzezeitlichen Akkumulation.

Weiß: Grießtalboden der Iller und der Donau.

1-8: im Text beschriebene Aufschlüsse; und zwar: 1) Grube Herzog i. Offenhausen, 2) Epple in d. Friedrichsau, 3) Hornung in Burlafingen, 4) Schwenk bei Thalfingen, 5) Ludwigsfeld, 6) Gurrenhof, 7) Käsbohrer in Senden, 8) bei Thal.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten; download unter www.biologiezentrum.at

Kiesgrube 700 m südl. Au (7726), Oberkante 508 m:

0,25 m Geröllehm,
stellenweise etwas Aulehm,
etwa 2 m grauer unverwitterter Schotter.

In den benachbarten Kiesgruben, auch in denen der eigentlichen Terrasse von Au, sollen mehrfach größere Baumstämme in 2—3 m Tiefe geborgen worden sein.

Kiesgrube 500 m nördl. Illertissen (7726), Oberkante 512 m:

0,6 — 0,7 m dunkelbrauner Geröllehm,
1 m hellgelber lehmiger Sand mit einzelnen Geröllen und Schnecken,
grauer Schotter.

Baugrube am SW-Rand von Filzingen (7826), Oberkante 538 m:

0,6 m Lehm mit wenigen Geröllen,
1 m staubsandiger Lehm mit Schnecken und wenigen kleinen Geröllen,
0,2 m verwittert,
bis 0,8 m gelbgrauer Schotter mit etwas lehmigem Zwischenmittel,
bis 1 m hellgrauer sandiger Schotter.

Zum Vergleich seien noch je eine Kiesgrube aus dem Erolzheimer und aus dem Fellheimer Feld angeführt.

Kiesgrube Berkheim (7926), Oberkante 568 m:

7 m grauer Schotter, 0,3 m verwittert.
An der Ostseite sind die obersten 2 m Schotter gelbgrau und ohne sauberem Sandzwischenmittel, hier bis 0,75 m verwittert.

Kiesgrube 800 m südl. der Kirche Fellheim (7926), Oberkante 569 m:

Bis 1 m intensiv gelbbraun gefärbter sandiger Lehm mit einzelnen Geröllen,
7 m grauer Schotter, 0,2 m verwittert.

Von den meisten dieser Kiesgruben und von ähnlichen, benachbarten, wurden petrographische Analysen des Schotters gemacht[6]). Es zeigten sich dabei große Ähnlichkeiten innerhalb der Proben aus dem älteren Liegendschotter, zum anderen innerhalb der Schotterproben aus dem Hangenden der Baumstammlage. Eine weitere Gruppe bilden die Schotter aus der Donaurinne. In den folgenden 2 Diagrammen (Abb. 2) sind die Analysen aus den verschiedenen Schotterkörpern in Streuungsbildern zusammengefaßt.

Im 1. Diagramm wurden einander gegenübergestellt:

a) alle Analysen aus den Fluvioglazialschottern des Erolzheimer Feldes im Illertal einschließlich den Primärschottern unter dem sogen. Illertissener Erosionsniveau,

b) die Analysen aus den fluviatilen Schottern, welche im Illertal über der Baumstammschicht liegen,

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

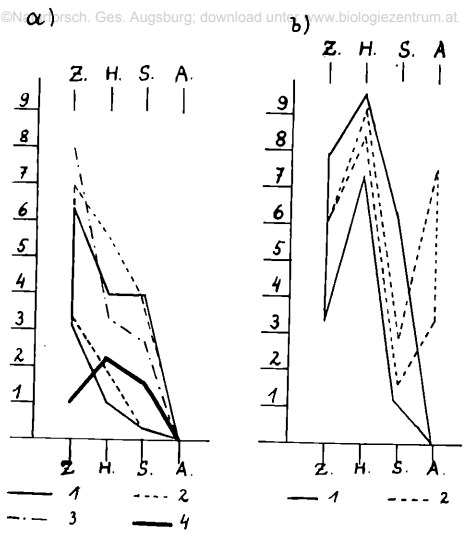

Abb. 2 a und b. Streuung und charakteristische Typen der petrographischen Zusammensetzung junger Illerschotter.

Erläuterung:

Bei a und b gleich: In der Senkrechten bedeuten die Werte 1—9 das Verhältnis der petrographischen Gruppen zu den Alpenkalken = 100 (einschließlich Dolomiten, Mergeln, Kieselkalken usw.). In der Waagrechten bedeutet Z = (zentralalpine) kristalline Gesteine, H = „harte" Gesteine (= Quarz, Quarzite und Hornsteine), S = Sandsteine und A = Albmaterial.

Bei a) bedeuten die Linien 1 die Streuung von 12 Proben aus dem würmzeitlichen Schotter des Erolzheimer Feldes und im Bereich des Illertissener Niveaus = Typ der Iller- und östl. Rheingletscher-Mischung, 2 = Streuung von 7 Proben des umgelagerten Schotters der jungen Iller-Schwemmkegelschüttung, 3 = Probe aus der Liegendpartie der großen Aitracher Kiesgrube = Typ des östlichen Rheingletschermateriales, 4 = Typ der reinen würmzeitlichen Illergletschermischung aus dem Fellheimer Feld.

Bei b) bedeutet: 1 = Streuung von 3 Proben aus dem jüngsten Umlagerungsschotter im Illertal (fluviatile Geröll-Deckschichten), 2 = Streuung von 3 Proben aus der historischen Anschüttung in den Grießen des Donautales.

c) eine Analyse der liegendsten Schotter aus der großen Kiesgrube in Aitrach, welche die Zusammensetzung des würmzeitlichen Fluvioglazials der östlichsten Rheingletscher-Schmelzwasserrinne anzeigt,

d) eine Analyse des würmzeitlichen Iller Fluvioglazials aus dem Fellheimer Feld.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Im 2. Diagramm sind enthalten:

e) die Analysen der Schotter im Hangenden der Baumstammlage im Donautal unterhalb Ulm und

f) sandig-lehmige Umlagerungsschotter auf den Niederterrassen des Illertales, schlecht geschichtet, manchmal mit Aulehm wechsellagernd, wahrscheinlich frühe Hochflutablagerungen abseits des Strombettes.

Es zeigt sich im ersten Diagramm, daß die „Niederterrassenschotter" des Illertales eine Mischung vom fluvioglazialen Material der östlichsten Teilzunge des Rhein- und des Illergletschers sind. Auch die alluvialen Schotter zeigen hier noch gut diese Zwischenstellung, sodaß auch bei ihnen nicht von einem reinen Illerschotter die Rede sein kann. Dieser zeigt eine andere Kurve im Diagramm (siehe d). Eine gewisse Anhäufung der harten Komponenten im alluvialen Schotter (b) ist zu erkennen, was aus der nochmaligen Umlagerung des Materials zu verstehen ist. Im zweiten Diagramm ist zu erkennen, daß die alluvialen Schotter im Donautal eine ziemliche Ähnlichkeit mit den stärker ausgelesenen Hangendstschottern des Illertales besitzen (außer dem Anteil an Albmaterial). Da der Albschotteranteil in der Füllung des Donautalbodens oberhalb Ulm (z. B. bei Erbach) im Verhältnis von 100 (Alpenkalk usw.) zu 93 (Albkalke) zu 20 (Kristallin) zu 21 (harte Gesteine) enthalten ist, kann die Beimischung dieses Materials im Alluvialschotter unterhalb Ulm nicht nur 5—8% betragen. Es ist also auch hier noch, und zwar unmittelbar am Albrand (Friedrichsau!), in erster Linie Iller- (genauer: östliches Rheingletscher- und Iller-) material um- und wieder abgelagert worden. Diese Tatsache sagt uns, daß die Ursache der alluvialen Akkumulationen mehr im Bereich des nördlichen Alpenrandes als im Gebiet der oberen Donau zu suchen sind. Ferner ersieht man daraus, daß die Akkumulation nur im Unterlauf der Iller stattgefunden haben kann, im Iller Kanjon wurde auch damals weiter eingeschnitten. Nach dem Austritt der Iller ins breite untere Tal wurde durch Seitenerosion so viel Schotter der Würmterrasse aufgearbeitet, daß es an der Mündung ins noch wesentlich flachere Donautal zur Schwemmkegelbildung kam, die sich dann rasch talauf bis in die Memminger Breite fortgesetzt haben mag. Auch tektonische Ursachen am Albrand schließen als Ursache aus.

2. *Altersbestimmung der Schotter*

Das Vorkommen von zum Teil noch sehr gut erhaltenen Baumstämmen in den verschiedensten Kiesgruben läßt schon vermuten, daß der hangende

Teil der Schotter erst in postglazialer Zeit entstanden ist. In fast allen tiefer aufgeschlossenen Kiesgruben wurden außerdem unmittelbar unter den Baumstämmen meist auch noch stark humose Ablagerungen wie dunkle, humose Tone mit Pflanzenresten, stark tonige Schwemmtorfe (häufig), Seggen- und Bruchwaldtorf gefunden. Teilweise sind sie nur noch als Rest erhalten, zum Teil aber auch als durchgehender Horizont (Gurrenhof, Thalfingen). Der Versuch einer Altersbestimmung dieser Ablagerungen durch die Pollenanalyse war naheliegend. Allerdings muß man gerade bei diesen, teilweise über, teilweise unter Wasser entstandenen Sedimenten, häufig mit Pollenzerstörung rechnen. Oft sind nur noch die widerstandsfähigsten Pollen erhalten und gelegentlich auch gar nichts mehr. Solche „Auslesespektren" sind nur mehr in den seltensten Fällen zur Altersbestimmung zu verwenden.

Im Illertal wurden tonige Schwemmtorfe gefunden in der Kiesgrube beim Gurrenhof, im Donautal in den Kiesgruben der Friedrichsau bei Ulm (Epple), in Burlafingen (Hornung) und Thalfingen (Schwenk). Leider waren die einzelnen Torflagen nur gering mächtig, so daß im allgemeinen nur eine Probe analysiert werden konnte. Die Ergebnisse sind auf der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 1:

	Pi	Pic	Ab	Be	Al	Qu	Ti	Ul	Fg	Cp	Sl	Co	EMW	S	
Ulm 1	97	–	–	2	0,5	0,5	–	–	–	–	–	–	0,5	350	Riedtorf, tonig
Ulm 2	97	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	150	Riedtorf, tonig
Ulm 3	99	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	–	100	Riedtorf, tonig
Burlafingen															
1 a	33	9	3	11	15	14	2	2	9	1	1	11	18	100	Schwemmtorf, tonig
1 b	8	4	–	34	15	22	7	4	4	–	1	22	33	100	Schwemmtorf, tonig
Thalfingen	67	1,5	–	1,5	4	26	–	–	–	–	–	6	26	80	Carextorf, tonig
Gurrenhof	6	3	–	8	22	26	–	3	28	–	3	17	29	100	Carextorf, tonig

Pi = Pinus (Kiefer), Pic = Picea (Fichte), Ab = Abies (Tanne), Be = Betula (Birke), Al = Alnus (Erle), Qu = Quercus (Eiche), Ti = Tilia (Linde) Ul = Ulmus (Ulme), Fg = Fagus (Buche), Cp = Carpinus (Hainbuche), Sl = Salix (Weide), Co = Corylus (Hasel), EMW = Eichenmischwald (Summe von Qu - Ti - Ul), S = Summe der gezählten Baumpollen. Nichtbaumpollen wurden bei verschiedenen Proben mitgezählt, wurden aber in der Tabelle nicht aufgenommen, da sie keinen Anhaltspunkt für eine genauere Alterseinstufung ergaben.

Die Proben Ulm 1 und 2 sind Einzelproben, etwa 50 m voneinander entfernt. Probe 3 ist ein Torfrest, der am Wurzelstumpf einer Eiche gefunden, die beim Kraftwerkneubau „Am hohen Steg", etwa 2 km unterhalb den vorherigen Proben, freigelegt wurde. Bei den Proben von Burlafingen liegt dagegen 1 a ungefähr 15—20 cm über 1 b.

Die Pollenspektren vom Gurrenhof und von Burlafingen zeigen eine sehr ähnliche Zusammensetzung. Die Anwesenheit von Eiche, Linde, Ulme, die als Eichenmischwald (EMW) zusammengefaßt werden, sowie die Beteiligung von Buche, geben eindeutige Hinweise auf die Entstehungszeit, die danach auf keinen Fall in ein Interglazial zu verlegen ist. Dagegen ist eine Einreihung in die nächstgelegenen postglazialen Pollendiagramme (Federsee) mit ziemlicher Sicherheit möglich. Es besteht eine weitergehende Übereinstimmung mit den spätneolithischen (Aichbühl) bis frühbronzezeitlichen Abschnitten von dort (Bertsch, Müller). In der Postglazialeinteilung werden diese Abschnitte als „späte Wärmezeit", Eichenmischwald-Buchenzeit (Zone VIII) zusammengefaßt, „... die durch einen allmählichen Rückgang von EMW und Corylus, und eine fortschreitende Ausbreitung von Fagus, Abies oder Carpinus charakterisiert wird. Zu Beginn kann Corylus noch hohe Werte erreichen (sekundäre Gipfel). Im EMW wird das Übergewicht von Quercus über Ulmus und Tilia immer deutlicher..." (Zit. Firbas, S. 50). In den beiden übereinander liegenden Proben aus der Kiesgrube Burlafingen ist die Zunahme von Buche und die Abnahme der EMW- und Haselpollen schön zu sehen. Die mikroskopische Bestimmung von zahlreichen Holzproben von den vielen in dieser Grube liegenden Baumstämmen durch Herrn Dr. Hauff ergab ein ganz ähnliches Bild von der damaligen Waldzusammensetzung (Tabelle 2).

Tabelle 2:

Kiesgrube Burlafingen: Ergebnis der Bestimmung von 66 Holzproben und ungefährer prozentualer Anteil der einzelnen Baumarten.

	Pi	Pic	Ab	Be	Al	Qu	Ti	Ul	Fg	Cp	Sl	EMW	Fr	Ac	Po
%	9	—	3	2	6	17	3	2	24	2	8	22	15	3	4

Abkürzungen wie in Tabelle 1, dazu Fr = Fraxinus (Esche), Ac = Acer pseudoplatanus (Bergahorn), Po = Populus (Pappel).

Ein Vergleich mit den entsprechenden Pollenspektren zeigt, daß bei den Holzresten noch zusätzlich Esche, Bergahorn und Pappel erscheinen, deren Pollen nur selten fossil gefunden werden. Nicht dagegen erscheinen unter den Holzresten Fichte und Hasel. Die Fichte ist entweder in weiterer Entfernung gestanden, oder der Pollen wurde eingeschwemmt. Daß die Hasel, eine Weichholzart, die kein Starkholz liefert, unter den Holzresten fehlt, ist verständlich. Die Ergebnisse der Holzbestimmung und der Pollenanalyse stimmen außerordentlich gut überein, wenn man bedenkt, daß man bei der ersten Methode nur die direkt an Ort und

Stelle wachsenden Bäume erhält, vielleicht auch die dort zusammengeschwemmten, während die Pollenanalyse meist einen Durchschnitt aus dem umgebenden Wald und dem in weiterer Umgebung stehenden gibt. Im Schwemmtorf vom Gurrenhof hat die Buche einen ziemlich höheren Prozentsatz erreicht als an den vorherigen Orten. Ob man daraus allein schon auf jüngeres Alter schließen kann als bei den obigen Proben, oder ob dies auf örtliche Unterschiede im Waldbestand, oder auf eine schwache Pollenzerstörung bei den verschiedenen Proben zurückzuführen ist, kann bei den Einzelproben, mit denen wir es zu tun haben, nicht mit Sicherheit entschieden werden. Mindestens sind diese Ablagerungen aber nicht älter als jene.

Unterstützt wird die pollenanalytische Datierung durch einige vorgeschichtliche Funde. So wurde in der Käsbohrer'schen Kiesgrube in Senden durch den Bagger schon ein Bronzeschwert und ein Bronzebeil aus der Tiefe von 4 m ans Tageslicht gebracht. Nach der Zeichnung des Besitzers ist das Beil mit Sicherheit in die Bronzezeit (frühe?) zu stellen. Auch dort liegen in der gleichen Tiefe mächtige Eichstämme (bis 16 Tonnen schwer mit einem Durchmesser bis zu 2 m). In den Wurzelstümpfen dieser Bäume wurden auch schon Torfreste beobachtet. Leider waren zur Zeit unserer Anwesenheit keine Proben zu erhalten, aber man wird die Ergebnisse vom Gurrenhof, der nur 5 km talabwärts liegt und die gleichen Lagerungsverhältnisse zeigt, ohne großen Fehler übertragen dürfen. Noch weitere vorgeschichtliche Funde wären hier zu erwähnen. In der Kiesgrube in der Friedrichsau bei Ulm wurde ein sehr gut erhaltenes jungsteinzeitliches Steinbeil, neuerdings auch ein Bronzebeil, ebenfalls in etwa 4 m Tiefe, gefunden. Aus einigen Kiesgruben sind auch noch wesentlich jüngere Funde aus der fraglichen Tiefe bekannt, wie mittelalterliche Gefäßscherben, Backsteine u. a. In diesem Falle handelt es sich um engbegrenzte jüngere Altwasserrinnen, die meist auch schon an den andersartigen Schottern zu erkennen sind.

Die vorgeschichtlichen Funde und die Pollenanalysen vom Gurrenhof und von Burlafingen, sowie die Holzbestimmungen weisen also alle in die gleiche Richtung, so daß das spätneolithische bis bronzezeitliche Alter des humosen Horizontes und der Baumstämme in 4 m Tiefe gesichert sein dürfte. Eine noch weitere Einengung des Alters ist bis jetzt auf Grund dieser Ergebnisse nicht möglich.

Bei den Pollenspektren von Thalfingen fällt besonders das Fehlen des Buchenpollens und der hohe Anteil der Kiefern auf. Die Erhaltung

dieser Pollen war teilweise nicht besonders gut. Trotzdem möchte ich nicht annehmen, daß dieses Bild nur durch Pollenzerstörung zu erklären ist, sondern daß dieser Torf sich noch in der Eichenmischwaldzeit gebildet hat. Daß dies möglich ist, wird weiter unten (Seite 21) klar werden. Viel ältere Pollenspektren ergaben eindeutig die Torfe aus der Kiesgrube in Ulm (Epple). Nach dem absoluten Vorherrschen der Kiefer haben jene sich bereits in der Präborealzeit (also etwa 8000 vor Christi) gebildet. Torfe und Mudden dieses Alters sind aus manchen Tälern als erste datierbare Postglazialabsätze bekannt (Groschopf 1952). Im Ulmer Gebiet finden sie sich besonders in der alten Blaurinne, über deren ehemaligen Verlauf durch die Stadt ich bereits berichtet habe (1950). Genau in der Verlängerung dieses alten Flußtales, und in der entsprechenden Tiefe, ebenfalls auf diluvialen Kiesen, liegen nun auch diese Torfe, so daß wir also annehmen müssen, daß wir hier die heute unterbrochene Fortsetzung gefunden haben. Die darüber liegenden Kiese, an deren Basis die Eichenstämme liegen, und die dort gefundenen Artefakte sind dagegen wesentlich jünger, sie sind gleichaltrig mit den oben beschriebenen von Burlafingen und dem Gurrenhof. Zwischen Torf und Kies ist also in der Friedrichsau eine größere Sedimentationslücke.

3. Die morphologischen Verhältnisse

Die bisherige Ansicht war, daß von der Würm-Endmoräne westlich Leutkirch über die Leutkircher Heide und das oberste Niederterrassenniveau im Aitrachtal, das Erolzheimer Feld und die NT-Flächen von Illertissen, Vöhringen bis zum Iller-Schwemmkegel südlich Ulm ein und dasselbe Aufschüttungsniveau, nämlich das der würmzeitlichen Fluvioglazialschotter vorliegt, und daß sich dieses sowohl Donautal abwärts als aufwärts in den höheren, trockenen, meist mit Aulehm bedeckten Talflächen fortsetzt[7]). Nun erweist sich aber die hangendste 4 — 5 m Lage des Iller-Schwemmkegels wie der Aulehmterrasse im Donautal und im unteren Illertal als einwandfrei alluviale Akkumulation. Unsere erste Frage lautet also: wie steht es mit der Einheit des Aufschüttungsniveaus der Illertal-„Niederterrasse"? Da das Erolzheimer Feld erwiesener Maßen würmzeitlich ist[8]), fragt man sich weiter, wie weit talab reicht nun das fluvioglaziale Aufschüttungsniveau? Und wie weit talauf reicht das alluviale des Iller Schwemmkegels? In welcher Beziehung stehen sie zueinander?

Schon auf der topographischen Karte 1 : 25000, wie aber insbesondere bei der Geländearbeit lassen sich im Illertal mehrere Talbodenniveaus feststellen, die voneinander getrennt sind durch niedrige (1—2 m), aber

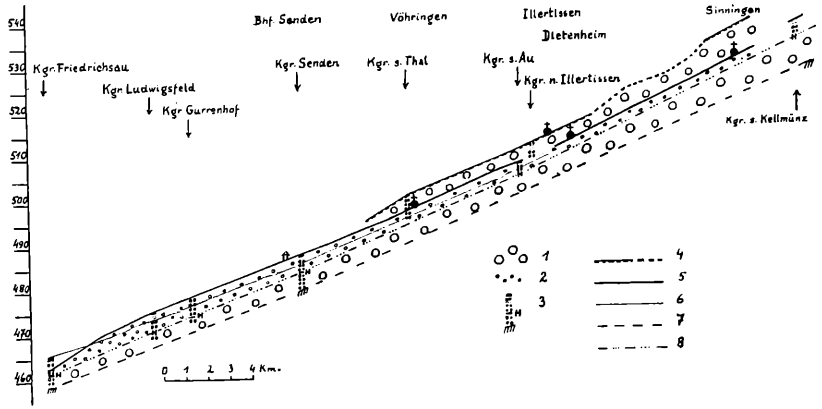

Abb. 3. Die Aufschüttungen im unteren Illertal (Längsprofil).

Erläuterung:

1) Hochwürmzeitlicher Schotter,
2) Bronzezeitliche Akkumulation (in 1 hineinprojiziert),
3) Aufschluß zeigt vom Hangenden zum Liegenden: Auelehm, umgelagerte Geröllschicht, Sande, normale Illerschotter, — Mergel oder Schwemmtorf mit H = Baumstammlage, darunter wieder Illerschotter und deren Basis,
4) Ursprüngliches würmzeitliches und Illertissener Erosionsniveau mit Übergangsstrecke dazwischen,
5) Schwemmkegel Niveau,
6) Griestalboden,
7) Basis der würmzeitlichen Illertalschüttung,
8) Baumstammlage als Basisschicht der jungen Schwemmkegelschüttung.

deswegen meist nicht weniger deutliche Stufen. Ein Tallängsprofil (Abb. 1, 3 u. 4) zeigt im großen ganzen in jedem Querschnitt drei verschiedene Talböden:

1. Den Talboden der Grieße, Auwald bestanden, in der Regel ohne oder mit nur geringer Aulehmlage, ohne Verwitterung.
2. Das Niveau des Iller-Schwemmkegels oder eines Aulehmbodens, fast immer mit deutlicher Aulehmdecke, sehr geringer Verwitterung.
3. Ein höheres Niveau, das man generell als Niederterrasse ansprechen kann, wenn es auch nicht einheitlicher Natur ist. Denn es ist unter-

halb des Engtalabschnittes von Kellmünz — Unter-Eichen sicher mehrere Meter abgetragen und hier stellenweise mit Aulehm bedeckt, der 2 dm verwittert ist. Auch die an der Oberfläche zutage tretenden Schotter sind 2 dm verwittert. Oberhalb jener Enge aber fehlt eine jüngere fluviatile Überdeckung und die Verwitterung beträgt wenigstens 3—5 dm, meist 6—7 dm.

Im einzelnen ist zu den verschiedenen Talböden noch zu sagen:

Zum Grießboden: Größere Flächen nimmt er zwischen Illermündung und Unter-Kirchberg ein. Hier liegt er 2½ m über dem auf der württembergischen topographischen Karte angegebenen Illerspiegel und gut 1 m unter dem Schwemmkegelniveau. In der Enge von Senden versteilt sich das Gefälle der Iller auffallend. Oberhalb von ihr liegt der Grießboden nur noch 1 m über der Iller, aber 1½ m unter dem Schwemmkegelniveau. Die Ausräumung scheint besonders geringe Werte in der Talweitung von Illerzell erreicht zu haben. In der Bellenberger Enge nimmt das Grießniveau in einer breiten Quellwanne scheinbar sein Ende. Vielleicht gehört zu ihm auch der weiter talauf zu beobachtende Grießboden, aber er läßt sich nicht direkt mit ihm verknüpfen. Er liegt etwa 1 m höher. Die breite Quellwanne steht ohne Zweifel in genetischem Zusammenhang mit der Grießbodenstufe, die unmittelbar talauf folgt. Aber es ist heute noch nicht möglich zu entscheiden, ob sie gleichalte Anschüttungsböden verbindet, also eine örtliche Ursache hat, oder ob sie eine alluviale rückwandernde Erosionsstufe ist. Es wird angenommen, daß die Anschüttung, denn um eine solche handelt es sich hier bis zur Korrektion der Ströme[9]), in den Grießen 2—3 m beträgt. Ihre Sohle liegt demnach überall über der der mächtigeren Schwemmkegel-Aufschüttung. So kann man auch in den Kiesgruben der Grieße allenthalben in 2—3 m Tiefe auf die Holz- und Baumstammlage stoßen, welche die Basis der Schwemmkegelschüttung bildet. In den Kiesgruben westlich Au (7726) werden Baumstämme in dieser Tiefe öfters hervorgeholt, ferner aber besonders in Friedrichsau (Ulm). Hier stellen jedenfalls die 2—3 m Hangendschotter mit den zahlreichen abgerollten Ziegelbrocken und mittelalterlichen Gefäßscherben die Grießanschüttung dar. Sie läßt sich mit dieser typischen Beimischung bis weit unterhalb Ulm verfolgen, findet sich aber nirgends innerhalb der etwas höheren Schwemmkegelschüttung. Es zeigt sich damit, daß mit der Tieferlegung des Wasserspiegels durch die Donaukorrektion der früher weit ausgedehntere Auwald stark zurückgedrängt werden konnte. Morphologisch unterscheidet

sich dieser Talboden von dem des Schwemmkegels sehr gut durch die deutlich erhaltenen Altwasserbögen. Da diese Flächen künstlich dem direkten Einflußbereich des Stromes entzogen worden sind, fehlt ihnen die abschließende Abhobelung und nivellierende Aulehmüberdeckung, die jeder Talboden in der Regel beim weiteren Einschneiden des Stromes durchmacht, womit ja erst die auffallende Ebenheit unserer Talterrassen erlangt wird. Meist trennt eine kleinere Terrassenstufe den Grießboden von dem nächsthöheren System.

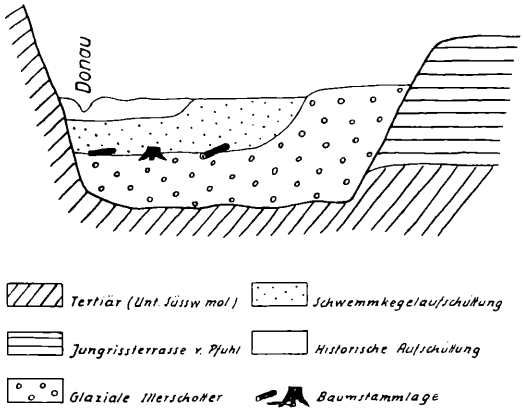

Abb. 4. Schematisches Sammelprofil durch das Donautal unterhalb von Ulm/D.

Zum Schwemmkegelniveau: Es ist talauf bis Senden ganz einwandfrei zu beobachten. Auch die Aufschüttung ist geologisch überall in gleicher Weise festzustellen. Wegen der Illerstufe in der Sendener Enge verringert sich der Abstand zur Iller oberhalb der Enge auf 1½ — 2 m. Vöhringen liegt auf ihm, ferner Au. Hier wurden in mehreren Kiesgruben in etwa 4 m Tiefe schon öfters Baumstämme aus dem Schotter geborgen. Vom Illerbogen von Illertissen aufwärts ist das Schwemmkegelniveau vor allem auf der anderen Talseite erhalten und bildet hier den Talboden von Dietenheim, leider sehr schlecht aufgeschlossen. Von Unter-Balzheim an ist es ostwärts der Straße zu beobachten und reicht über die Fluren Butzenegert, Au und Schiffahrt (7826) bis Sinningen. Es ist in gleicher Weise, immer mit deutlicher Stufe vom höheren System getrennt, bis zur Aitrachmündung zu verfolgen. Südostwärts Kellmünz wird in einer Kiesgrube östlich der Iller unter 2 m aufgeschlossenem,

kaum verwittertem Schotter eingeschwemmtes Holz gefunden. Das Niveau der dazugehörenden Terrasse paßt durchaus in das obengenannte Sinninger Niveau.

Zum Niederterrassenniveau: Es setzt erst oberhalb der Sendener Enge, ostwärts Vöhringen ein. Schon das Isohypsenbild der topographischen Karte zeigt, daß dieses Niveau zwischen Vöhringen, Thal und Bellenberg (7726) nicht eben ist, sondern in einer Vielzahl von kleinen, in der Talrichtung längsgestreckten Kuppen zergliedert ist. Es kann sich nur um Erosionsformen handeln. Die dazwischenliegenden flachen Hohlformen entwickeln sich aus Dellen (zwischen Bellenberg und Vöhringen). In einer postglazialen Phase müssen diese Kleinformen durch Hochfluten entstanden sein, die unmittelbar unterhalb der Bellenberger Enge Hohlformen ohne jegliche neue Anschüttung schufen. Oberhalb der Enge trägt die Terrasse bis Illertissen eine beachtliche sandig-lehmige Deckschicht, eine korrelate Stauablagerung. So können in Abhängigkeit von der Morphologie des Talquerschnittes in ein und derselben Zeit Strecken mit Erosivformen mit solchen, in denen akkumuliert wurde, abwechseln. Über Illertissen reicht dieses Niveau bis Altenstadt. Auf der anderen Talseite setzt es erst südlich Unter-Balzheim ein und reicht bis gegen Kirchberg. Hier und bei Altenstadt steigt das Terrassenniveau plötzlich an und verläuft dann wieder mit normalem Gefälle (rund 3 v.T.) talauf bis zur Aitrachmündung. Bei Kirchberg ist an diese Stufe ein Quellaustritt (Kohlbrunnen) gebunden, der zusammen mit dem aus dem Günzschotterriedel im Westen kommenden Mauchenbach den Heimbach bildet, und zwar mitten auf der „Niederterrasse". Die Niveauquerstufe hat erosiven Charakter und geht nicht auf eine Schwemmkegelstirn zurück, da sie am oberen und nicht am unteren Ende der Kellmünzer Talenge gelegen ist. Um letzteres zu sein, ist sie auch zu steil. Außerdem sprechen geologische Tatsachen für eine erosive Entstehung der Querstufe innerhalb der Niederterrasse. Oberhalb von ihr ist auf den Schottern keine Hochflutschicht mehr abgelagert worden, sondern der Schotter zeigt die für hochwürmzeitlich abgelagerte und nachher nicht mehr überformte Schotter übliche Verwitterung dieser geographischen und glazialmorphologischen Breite von mindestens 3—5 dm. Wir haben also erst hier das ursprüngliche Aufschüttungsniveau vor uns, das, hier bereits im Bereich der spätglazialen Tiefeneinschneidung der Iller gelegen, niemals von späteren Hochfluten des Stromes erreicht worden war. Unterhalb der Querstufe aber zeigen

sich 1. die durchgehend tiefere Lage des Niveaus (nur 1—2 m über dem Schwemmkegelniveau), 2. postglaziale Hochflutschichten wie Aumergel und -sande, 3. erosive Kleinformen wie bei Vöhringen und 4. eine maximale Verwitterung von nur 2 dm, und zwar jeweils der hangendsten Schicht, während die Schotter unter dem Aumergel bis oben völlig frisch sind (sie sind eben denudiert). Es handelt sich also von Altenstadt, bzw. Kirchberg bis unterhalb Vöhringen m.E. um eine Erosionsterrasse innerhalb der Würmschotter des Illertales und zwar einer postglazialen, da sie sich völlig abhängig von der unteren Erosionsbasis an der Illermündung und keine Beziehung zum spätglazialen Einschneidungs-Terrassenphänomen der mittleren Iller zeigt. Sie wird die *Illertissener Erosionsterrasse* genannt.

4. Betrachtungen zur quartären Talgeschichte

Unsere Ergebnisse zwingen zu einigen kurzen Betrachtungen über die Talgeschichte im Untersuchungsbereich. Die spät- bis nachwürmzeitliche Entwicklung der Alpenvorlandtäler scheint doch etwas reichhaltiger gewesen zu sein als manchmal angenommen wurde. Im Gebiet des Iller-Schwemmkegels ist von der eigentlichen hochwürmzeitlichen Niedertarrasse nichts mehr erhalten. Sie wurde restlos abgetragen. Auch von dem Illertissener Erosionsniveau, das etwa 1½—2 m tiefer liegt, ist außer dem NT Rest zwischen Pfuhler Kapellenberg und Burlafingen (7526) bis gegen Vöhringen nichts mehr zu beobachten. Dabei ist jene Zuordnung noch hypothetisch. Der Talboden vor der Ablagerung des alluvialen Iller-Schwemmkegels muß im Donautal mindestens 8 m unter dem hochwürmzeitlichen Aufschüttungsniveau liegen, die Aufschüttung jenes alluvialen Schotters beträgt 5—6 m, die Ausräumung in frühchristlicher Zeit hat hier 3—4 m, die Anschüttung der Grieße aber wieder 2—3 m erreicht (Abb. 4). Die gleichen Vorgänge haben in der Höhe von Kellmünz folgende Wirkungen erzielt: Das Einschneiden in spät- bis postglazialer Zeit 6 m, die bronzezeitliche Aufschüttung 3 m, das Einschneiden bis heute 4—5 m.

Das Charakteristische an diesen Ausräumungen im unteren Illertal ist, daß sie genauso wie die rezente von der Donau als der unteren Erosionsbasis bestimmt sind. Ihre Werte sind für alle Erosionsphasen an der Illermündung am größten und bei Kellmünz am geringsten; in den Engen sind sie um ein Weniges größer als in den Talweitungen. Erst etwa von Heimertingen aufwärts divergieren die Talböden und fügen

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at
sich damit in das typische Terrassenbild des spät- bis postglazialen Einschneidens im Bereich der Jungendmoränen und der Übergangskegellandschaften ein. Die beiden Strecken verschiedenen Einschneidungstyps sind im Tallängsprofil gut auseinander zu halten. Dabei ist auch zu sehen, daß sich das Schwemmkegelniveau zwischen Heimertingen und dem Anfang des Iller-Kanjons dem heutigen Talboden stark nähert, also mit dem Auseinanderstrahlen der spätglazialen Niveaus nichts zu tun hat. Es ist ein echt postglazialer Talboden. Es wäre zu untersuchen, ob an den anderen allochthonen Flüssen des Vorlandes gleiche Verhältnisse herrschen.

Für unser Gebiet ist demnach keine unbeträchtliche nachwürmzeitliche Ausräumung festzustellen, und zwar besonders im unteren Talabschnitt und im Donautal. Ferner können im Unterlaufgebiet die „Niederterrassen" nicht als das hochwürmzeitliche Akkumulationsniveau bezeichnet werden. Aus ihrer heutigen Höhenlage kann unmittelbar weder die Mächtigkeit der würmzeitlichen Akkumulation noch die nachwürmzeitliche Einschneidung berechnet werden. Es sind daher auch die Vorstellungen Schaefer's, daß der höhere Donautalboden W II zeitlich und zwischen ihm und dem W I Niveau von Nersingen ein Niveauunterschied von etwa 5 m bestünde, dahingehend zu revidieren, daß dieser Niveauunterschied zwischen der hochwürmzeitlichen Illerschüttung und einem bronzezeitlichen Aufschüttungsniveau besteht[10]). Auch ist das angeblich würmzeitliche Alter der Einschneidung der beiden Entwässerungen des bayerischen Rothtales, der Roth am Ostrand und der Leibi im Westen, die beide auf das Schwemmkegelniveau stufenlos einmünden, dahingehend zu verbessern, daß diese Einschneidung der Hauptsache nach postglazial ist. Ähnlich muß es aber auch mit allen anderen kleinen Tälern sein, seien sie nun heute trocken oder nicht, sobald sie auf das Schwemmkegelniveau stufenlos einmünden. Eine allzu generalisierte Vorstellung über das Alter der höchst verschiedenen Niederterrassenböden hat die Hypothese von einer postglazialen Ruhezeit der talbildenden Vorgänge begünstigt[11]). Deren Haupteffekt während des letzten pleistozänen Klimazyklus' sollte in die Hochwürmzeit fallen, dem Postglazial wurde hingegen ein fast völliges Ersterben der talbildenden Vorgänge zugedacht. Die Schlüsse, die man daraus auf die Vorgänge in den wesentlich längeren Interglazialen zog, waren sehr weitgehend. Da ohne Zweifel auch im Postglazial der Wechsel von Akkumulation und Einschneiden im Alpenvorland in erster Linie auf

klimatische Ursachen zurückgeht, diese aber in der relativ kurzen Zeit von rund 10000 Jahren solche Wirkungen gehabt haben, sind hier zur Tieferlegung des gesamten Gewässernetzes sicher nicht echte Kaltphasen oder sogar frühglaziale Verhältnisse nötig, wie es Schaefer will[12]). Weit geringere Klimaschwankungen führen bereits zu einem beträchtlichen Abtransport der fluvioglazialen Talschotter. In den längeren Interglazialen dürfte erwartungsgemäß ein wesentlich öfterer Wechsel der klimatischen Verhältnisse eingetreten sein als in dem kurzen Postglazial. Die Gelegenheit zum Abtransport der in der vorangegangenen Eiszeit abgelagerten Schottermassen war ohne Zweifel in den wesentlich längeren Zeiten öfter gegeben. Es ist also weder aus unseren obigen Erkenntnissen heraus noch aus einer einfachen Zeitrelation ein direkter Vergleich zwischen den klimatisch bedingten morphologischen Wirkungen des Postglazials und denen eines Interglazials möglich. Es können in jedem Interglazial die Bedingungen andere gewesen sein, sodaß die Ausräumung in der Zeiteinheit höchst verschieden gewesen sein mag. In diesem Punkt gehe ich mit Schaefer durchaus einig, daß die Erosionsbeträge zwischen den einzelnen eiszeitlichen Talverschotterungen keinen Maßstab für die zwischen diesen verflossene Zeit abgeben können. Noch ein anderes Problem taucht in diesem Zusammenhange auf: Die Parallelisierung der pleistozänen Akkumulationsniveaus im Alpenvorland. Sie wird am erfolgreichsten den Schmelzwasserrinnen entlang bis zum Donautal und längs diesem bis zur nächsten Schmelzwasserrinne durchgeführt. In Zukunft dürfte es angebracht sein, die Schotter*oberflächen* im Donautal wie in den unteren Abschnitten der Schmelzwasserrinnen nur ausnahmsweise — wie z. B. die bestimmt hochwürmzeitliche im bayerischen Rothtal — als hochglazial, in der Regel aber als interglazial anzusprechen. Die *Schotter* sind selbstverständlich nur in den obersten Partien interglazial, im übrigen aber hochglazial. Die Niveaus werden umso jünger sein, je weiter wir im Donausystem abwärts steigen. Will man trotzdem eine Parallelisierung durchführen, so genügt ein Ergänzungsbetrag von etwa 2 — 4 m bei jenen Terrassenniveaus, die wahrscheinlich nicht mehr ursprünglich, sondern denudiert sind. Vielleicht lassen sich bei den lößüberdeckten Hochterrassen des Donautales, die keine so tiefe Verwitterung zeigen, mit Hilfe der Schotteranalyse die jüngeren Hangendanschüttungen feststellen. Die Liegendlehme in den Lößprofilen lassen sich vielleicht als den der Verlößung vorangegangenen interglazialen Aulehm erkennen. Wo der Löß fehlt, ist die

auffallend tiefe Verwitterung (z. B. der Donaustettener Jungrißterrasse) dadurch zu verstehen, daß auch hier eine umgelagerte jüngere Hangendschicht vorhanden ist, die leichter verwittert als die hochglazialen Primärschotter. So werden sich sicher noch eine ganze Reihe geologischer und morphologischer Methoden finden, die einem ermöglichen, das wahre Alter der Terrassen*oberflächen* zu erkennen.

5. Die vorzeitliche Talgeschichte

Die postglaziale Talgeschichte vom Präboreal bis zum Beginn der historischen Zeit muß noch einer genaueren Betrachtung unterzogen werden, da sich auch hier Ereignisse abspielten, die über das engere Untersuchungsgebiet hinaus Bedeutung haben. Die weite Verbreitung der humosen Ablagerungen, ihre übereinstimmende Tiefenlage, die Baumstammfunde, die vorgeschichtlichen Funde sprechen dafür, daß die Talaue in dem untersuchten Gebiet im unteren Iller- und Donautal ehemals 4—5 m tiefer lag als heute. Wir müssen noch weiter folgern, daß vom Präboreal bis in die Bronzezeit die Talsohle sich nur unwesentlich in ihrer Höhe verändert hat. Sie war stellenweise versumpft und wurde von gelegentlichen Hochwässern, die ihre Trübe als Auelehm, oder im Torf absetzten, überschwemmt. Der Talboden und die Talränder waren weitgehend mit Wäldern aus mächtigen Eichen und Buchen und zahlreichen anderen Bäumen bedeckt. Der Erhaltungszustand der einzelnen Hölzer zeigt, daß es von der gleichen Art sowohl guterhaltene, wie auch schon stark „angemoderte“ Stücke gibt. Letztere müssen von Bäumen herrühren, die schon im ursprünglichen Wald gestürzt sind, denn eine nachträgliche stärkere oder weniger stärkere Zersetzung der gleichen Holzarten unter denselben Fossilisationsbedingungen ist nicht gut denkbar. Dr. Hauff bemerkt zu dem damaligen Wald (siehe Tabelle 2) noch folgendes[13]: „Die Holzreste, die die Burlafinger Kiesgrube liefert, entsprechen nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ ganz auffallend dem Baumbestand der Wälder, die heute in der Talaue der Donau zwischen Ulm und Günzburg stehen. An niederen Stellen, die vor der Donaukorrektur noch ganz regelmäßig überschwemmt wurden, dominieren dort heute Eschen, Erlen, Eichen, Weiden und Pappeln, denen spärlich die Bergulme, der Bergahorn, die Linde beigemischt sind. An etwas höheren Stellen, die höchstens bei Katastrophenhochwasser überschwemmt wurden, setzt sich der Wald aus Rotbuche, Eiche, Weißbuche und vereinzelt Forchen und Birken zusammen. Wir dürfen uns also wohl Geländeaus-

formung und Grundwasserverhältnisse der Talaue zur Zeit in der die Wälder verschüttet wurden, ganz ähnlich wie die heutigen (vor der Donaukorrektur) vorstellen. Von den festgestellten Holzarten fehlt der Ulmer Donau-Aue heute nur die Tanne (die, wie wohl auch ein Teil der übrigen Hölzer von der Iller angeschwemmt sein kann) und die wärmeliebende Feldulme. Die Jahresringe sind bei allen Holzarten ganz ungewöhnlich breit, bis doppelt so breit wie sie derselbe Standort heute liefert."

Diese ehemalige Talaue kam dann unter Schotter zu liegen, die nur durch das Wasser herbeigeführt worden sein konnten. Um ein Tal aber auf etwa 20 km Länge in der ganzen Breite in kurzer Zeit aufzuschottern, müssen gewaltige Mengen von Sand und Kies verlagert werden, die nur bei Hochwasserkatastrophen bewegt werden können. Die Mächtigkeit, der Schotter, ihre regellose Lagerung, die scharfe Grenze mit der sie über den humosen Ablagerungen liegen, zwingen uns dazu, für das Iller- und Donautal ein, oder mehrere, in kurzen Zeitabständen folgende, Hochwässer anzunehmen. Dabei wurden die Bäume zum Teil an Ort und Stelle eingeschottert. Vereinzelte Stämme wurden noch aufrecht stehend gefunden. Der weitaus größere Teil ist dagegen umgestürzt und mit Wurzeln und Ästen eingeschottert worden. Vielfach werden die Stämme nicht mehr ganz an ihrem ursprünglichen Standort liegen, sondern ein Stück weit stromabwärts vertriftet worden sein, wie wir nach der gelegentlich beobachteten parallelen Lage im Kies annehmen können. Wahrscheinlich hat das Hochwasser den Auelehm und Torf an einer Stelle mehr, an der anderen wieder weniger tief fortgespült, so daß teils ältere, teils jüngere Schichten übrig blieben. So ist das oben erwähnte (Seite 12) unterschiedliche Alter dieser Ablagerungen zu erklären. Eine weitere Beobachtung aus den Kiesgruben können wir zwanglos durch Hochwasserkatastrophen erklären. In allen Kiesgruben, in denen Baumstämme gefunden werden, kommen auch regelmäßig Tierknochen in der gleichen Tiefe vor. Am meisten stammen sie von Rind und Pferd, und zwar von kleinwüchsigen Tieren. In einer Kiesgrube kam außerdem u. a. ein Knochen eines Schafes zum Vorschein. Der interessanteste Haustierrest bis jetzt ist ein Hundeschädel, mit krankhaften Veränderungen (Durchbohrung des Gaumens und Verletzung der Schnauze). Der Hundeschädel ist altertümlich und steht anderen bronzezeitlichen Hunden nahe. Neben den Haustierknochen findet man gelegentlich solche von Wild, wie Hirsch und einmal wurde auch der

Oberarmknochen (Humerus) eines Wildschweins (Kiesgrube Hornung, Burlafingen) gefunden[14]). Diese Tiere, die teils im Auewald weideten, teils dort lebten, sind der Hochwasserkatastrophe ebenfalls zum Opfer gefallen und zusammen mit den Bäumen, unter den Schottern begraben worden.

Auf einen äußerst interessanten Fund, den ich an anderer Stelle schon ausführlich beschrieben habe (1951), soll noch kurz verwiesen werden. In der schon öfters erwähnten Kiesgrube des Herrn Hornung in Burlafingen wurde im Sommer 1951 eine ziemlich starke Eiche gefunden, die über dem Wurzelansatz von zwei Seiten her tief eingekerbt war. Nach der ganzen Anlage und Art der Kerben kann kein Zweifel sein, daß der Baum mit primitiven Äxten gefällt werden sollte, jedoch aus irgend einem Grunde wurde das Werk nicht zu Ende geführt. Es ist denkbar, daß auch hier das Hochwasser die Holzfäller gestört hat.

Wenn die Annahme der vorgeschichtlichen Hochwasserkatastrophen richtig ist, dann können diese nicht nur auf unser Gebiet beschränkt gewesen sein. Aus der näheren Umgebung sind mir aber bis jetzt keine gesicherten Zeugen von etwas Ähnlichem bekannt geworden[15]). Dagegen berichtet Bertsch Beobachtungen aus dem Schussental bei Ravensburg, die hierher passen. In dem ehemaligen Schussensee, in dem über spätglazialen Bändertonen 4,5 m Kies abgesetzt wurden, kam durch *eine* große Überschwemmung eine 2,1 m mächtige Schwemmsand- und Kiesschicht zur Ablagerung (3,5—5,6 m unter Gelände), in deren unterem Teil zahlreiche Pflanzenreste und auch ganze Baumstämme zu finden waren. An Holzresten wurden bestimmt: Buche (62%), Hainbuche (25%), Erle (8%), Eiche (1%), Bergahorn (1%), ferner Fichte, Tanne und Kiefer. Für pollenanalytische Untersuchungen war augenscheinlich kein geeignetes Material zu finden und Bertsch datiert nach den obigen Prozentzahlen die Überschwemmung auf *Ende* der Bronzezeit (etwa 1000 v. Chr.).

Ob auch die verschiedenen Baumstämme die in anderen Flußtälern unter dem Schotter gelegentlich gefunden werden (z. B. Neckar, Lenninger Lauter, Rotachtal bei Wörth/Ellwangen, Fischbachtal bei Schwaighausen/Crailsheim) der gleichen Zeit angehören, ist noch nicht gesichert, immerhin sind die Fundumstände meist sehr ähnlich wie im Donautal. Weitere Funde dieser Art aus größeren Entfernungen, z. B. Mitteldeutschland, sollen in diesem Zusammenhang unberücksichtigt bleiben. Nur auf die „Märkter Terrasse“ am Rhein unterhalb Basel soll noch

eingegangen werden. Durch E. Schmidt (1950) wurde nachgewiesen, daß der Anfang ihrer Aufschotterung in das ansteigende Subatlantikum zu verlegen ist, also etwa 1000 v. Chr., was sich auch mit einem in die Urnenfelderzeit gehörenden Helmfund aus der Basis dieser Terrasse deckt. Auch hier ist eine etwa 3 m hohe Aufschotterung in jüngster geologischer Zeit nachzuweisen. Die Datierung der meisten der erwähnten Parallelbeispiele ist, wie auch bei unseren Funden, noch nicht mit der wünschenswerten Genauigkeit gelungen, so daß regionale und zeitliche Vergleiche noch Schwierigkeiten bereiten. Als ziemlich gesichert können wir bis jetzt annehmen, daß alle hierhergehörigen Funde nicht älter als endjungsteinzeitlich (ungefähr 2000 v. Chr.) und nicht jünger als urnenfelderzeitlich (1000 v. Chr.) sind.

6. *Hinweise auf postglaziale Klimaschwankungen*

Die mächtigen, vorgeschichtlichen Hochwasserabsätze in den verschiedensten Flußtälern können wohl nicht mehr als Folge von einzelnen zufälligen Überschwemmungen angesehen werden, sondern müssen ihre Ursache in klimatischen Schwankungen haben. Zwar mahnen uns die Naturkatastrophen in Oberitalien im letzten Jahr, wo in wenigen Tagen große Gebiete (dort 1200 qkm) weitgehend umgestaltet wurden, zur Vorsicht mit solchen Erklärungen. Doch fallen die von uns beschriebenen Hochwässer in einen Zeitabschnitt, in den auch aus anderen Gründen (Seespiegelschwankungen, Kalktuffbildungen, „Pfahlbauten“ u. a. vorgeschichtliche Funde) eine rasche Änderung des Klimas verlangt wird. Das Problem der postglazialen Klimaschwankungen wurde von H. J. Seitz in der vorhergehenden Nummer dieser Zeitschrift ausführlich dargestellt. Auf Grund von sehr sorgfältigen geologischen und vorgeschichtlichen Aufnahmen in Wittislingen an der Egau, das in der Luftlinie etwa 25 km von unseren Kiesgruben entfernt ist, konnte er den Klimaablauf vom Mesolithikum ab wesentlich detaillierter erkennen, als es bis jetzt möglich war. Die aus unseren Funden abzuleitenden klimatischen Verhältnisse sind nun weitgehend mit den Ergebnissen aus jenem Gebiet in Einklang zu bringen. Dort wurde für die ganze Mittelsteinzeit auf Grund des Kalktuffwachstums ein mehr atlantisches Klima mit langsamem gleichmäßigem Ansteigen des Grundwassers gefolgert. Zu *Beginn* der Jungsteinzeit setzt ein kontinentaleres Klima ein, was einen mehrmaligen starken Rückgang des Grundwassers zur Folge hatte. Den Höchststand erreichte das Grundwasser zur beginnenden Bronzezeit. Die

Bildung des von uns beobachteten humosen Auelehms und der Torfe fällt nach den Pollenanalysen ebenfalls in das Mesolithikum und teilweise ins Neolithikum. Ihre Bildung wird durch ein Klima wie das beschriebene begünstigt. Das atlantische Klima wird gelegentliche Überschwemmungen der Talaue verursacht haben, die den Absatz des Auelehms zur Folge hatten, die kontinentaleren Phasen dagegen, die eine Grundwassersenkung bewirkt hatten, führten zur Vertorfung des Auebodens. Wahrscheinlich haben sich die Grundwasserschwankungen im Donau- und Illertal nur gering bemerkbar gemacht[15]).

Zur Zeit des Grundwasserhöchststandes in Wittislingen in der Bronzezeit brechen unsere Pollenspektren ab. Nach den bis jetzt bekannten Argumenten muß in diese Zeit aber die Hochwasserkatastrophe bei uns gelegt werden. Trotz dieser offensichtlichen klimatischen Übereinstimmung bin ich noch nicht ganz sicher, ob die Hochwässer an der Iller und Donau nicht doch noch etwas jünger anzusetzen sind, denn nach einer wieder kontinentaleren späten Bronzezeit und Hallstattzeit (nach Seitz) kam an der Wende zwischen Hallstatt- und Keltenzeit (etwa 500 v. Chr.) nocheinmal ein ziemlich plötzlicher, aber starker Grundwasseranstieg. Nach verschiedenen vorgeschichtlich datierbaren Beobachtungen (Rieth) sind auch in dieser Zeit Erdbewegungen vorgekommen, die katastrophales Ausmaß hatten. Wie ich schon oben erwähnte, reichen unsere Datierungen im allgemeinen noch nicht aus, so müssen wir einstweilen diese Fragen noch offen lassen, in der Hoffnung, daß uns die neuen exakten Methoden wie Jahrringchronologie, Radiokarbonmethode u. a., nach denen unsere Funde zur Zeit bearbeitet werden, die endgültige Klärung bringen.

Ergebnisse:

1. Im Iller-Schwemmkegel, im Donautal unterhalb davon und auf einer tieferen Terrasse im Illertal (Sinningen) werden in bestimmter Tiefe im Schotter große Baumstämme gefunden. Dies gab die Anregung zu einer näheren Untersuchung.
2. Die alluvialen Schotter des Illertales sind in erster Linie umgelagerte Niederterrassenschotter. Auch die des Donautales zeigen unterhalb Ulm einen so geringen Anteil an Albmaterial, daß die Ursachen ihrer Ablagerung mehr am Alpennordrand als im oberen Donaugebiet zu suchen sind.

3. Die Baumstammlage liegt auf Torf- und Schwemmtorfschichten, die aufgrund der Pollenanalyse als spätneolithisch bis frühbronzezeitlich erkannt werden. Die Analyse der zahlreichen Hölzer zeigt, daß diese Lage nur unwesentlich jünger sein kann. Vorgeschichtliche Funde stützen die Datierung.

4. Die Anschüttung der Iller- und der Donaugrieße erweist sich durch gerollte Ziegelbrocken und Scherben als historisch, nämlich mittelalterlich.

5. In der Friedrichsau (Ulm) wurde unter der Baumstammlage eine längere Erosionslücke festgestellt, da die Torfreste im Liegenden nach der pollenanalytischen Untersuchung ein frühpostglaziales Alter besitzen. Weitere Pollenspektren ergeben ein gleichbleibendes Niveau der Talaue vom Präboreal bis in die Bronzezeit.

7. Auch morphologisch lassen sich mehrere Talböden unterscheiden, und zwar:
   1. der historische Grießtalboden,
   2. das bronzezeitliche Schwemmkegelniveau,
   3. ein Erosionsniveau in der eigentlichen Niederterrasse des Illertals, das sog. Illertissener Niveau, und
   4. die eigentliche hochglaziale NT, das Erolzheimer Feld.

8. Die Talböden 1—3 sind postglazial, da sie talauf konvergieren. Von ihnen lassen sich gut unterscheiden die spätglazialen Erosionsniveaus der mittleren Iller, die talauf divergieren.

9. Die 4—5 m tiefer liegende vorgeschichtliche Talaue wurde innerhalb kurzer Zeit flächenhaft überschottert. Anzeichen für katastrophale Überschwemmungen sind vorhanden. Für den postglazialen Klima-Ablauf ergibt sich hieraus, daß die Endjungsteinzeit sehr trocken war, und daß das Grundwasser in den Talauen so tief stand, daß diese besiedelt werden konnten. Anschließend verschlechterte sich das Klima rasch, es wurde feuchter, was aus der vermehrten Wasserführung der Gewässer geschlossen werden kann.

10. In den auf den alluvialen Donautalboden stufenlos einmündenden Nebentälern muß auch im Postglazial eine Eintiefung und eine Ausräumung erfolgt sein.

11. Die formenden Kräfte waren im Iller- wie im Donautal wirkungsvoller als manchmal gemeint wurde. Es ist Vorsicht geboten, deren Ausmaß zu verkennen auf Grund einer allzu raschen altersmäßigen

Gleichstellung aller sogenannten Niederterrassen. Ebenso wird gewarnt, voreilig postglaziale Talbildungsvorgänge mit denen eines Interglazials gleichzusetzen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Anmerkungen:

[1]) Der Abschnitt 2, 5 und 6 ist von letzterem, die übrigen von ersterem Verfasser.

[2]) S. Lit. verz. I. Schaefer 1940.

[3]) Inzwischen z. Tl. veröffentlicht; siehe Lit. verz. P. Groschopf 1950.

[4]) Die eingeklammerten vierstelligen Zahlen bedeuten die Nummern der Blätter der Württemb. Topograph. Karte 1 : 25 000.

[5]) Nach Angaben von P. Groschopf.

[6]) Die Analyse wurde folgendermaßen durchgeführt: im Aufschluß wurde unmittelbar von der Grubenwand mit dem Spaten Kies entnommen, aus dem jeweils mindestens 3—400 Gerölle mit dem längsten Durchmesser von etwa 3—6 cm ausgezählt wurden und zwar nach folgenden petrographischen Gruppen: Alpine Kalke (einschließlich Dolomite, Kalksandsteine, Kalkmergel u. ä.), Albmaterial (einschließlich tertiärer Süßwasserkalke des Bussen usw.), Zentralalpin (einschl. des Schwarzwaldkristallin), Quarz, Quarzite, Hornsteine, Sandsteine.

[7]) Zuletzt bei I. Schaefer 1940.

[8]) Letzte gute Definition von An- und Aufschüttung bei I. Schaefer 1950, S. 65 ff.

[9]) In diesem Zusammenhang ist das von Schnetzer (1936) veröffentlichte Lechtalprofil längs der RAB von großem Interesse. Es scheinen da ganz ähnliche Verhältnisse zu herrschen. Allerdings müßten Schnetzer's Datierungen ebenfalls verbessert werden.

[10]) I. Schaefer 1940 und 1950, S. 64 f.

[11]) So vor allem J. Büdel 1944, H. Mensching 1950, aber auch I. Schaefer 1950.

[12]) A.a.O. 1950.

[13]) Schriftliche Mitteilung v. 6. 12. 51, s. a. „Die Holzarten des bronzezeitlichen Auewalds" in Groschopf u. Hauff 1951.

[14]) Die Bestimmung der Knochen wurde von den Herren Dr. Adam und Professor Berkhemer von der Staatl. Naturaliensammlung in Stuttgart und von Herrn Oberstudiendirektor Kley, Geislingen freundlicherweise übernommen. Ihnen verdanke ich auch die beigefügten Erläuterungen.

[15]) Neue Funde (März 1952) im Blautal, auf Markung Ehrenstein, etwa 5 km westlich von Ulm (Bhf.) bestätigen unsere Vermutungen. Eine spätneolithische Siedlung wurde dort 2 — 2,5 m tief unter Lehm und Kalktuff gefunden. Die Hüttenböden lagen in dieser Tiefe auf einer Torfschicht, darunter lag Blauschlick in großer Mächtigkeit. Die Siedlung wurde wegen Überflutung aufgegeben.

Literaturverzeichnis:

Bertsch K.: Paläobotanische Monographie des Federseerieds. Biblioth. Botan. 1931. 103, 1—127.

Bertsch K.: Der geologische Untergrund der Maschinenfabrik Escher Wyss in Ravensburg. Werkztg. „Der Escher", H. 3 u. 4, 1950.

Büdel J.: Die morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas im gletscherfreien Gebiet. Geol. Rundschau, Bd. 34, H. 7/8, 1944.

Firbas F.: Waldgeschichte Mitteleuropas. Jena 1949.

Graul H., Schaefer I. u. Weidenbach F.: Bericht über die große Vorlandexkursion auf der Deuqua Tagung München 1950, München 1951.

Groschopf P.: Alte Blauablagerungen im Stadtgebiet von Ulm und ihre siedlungsgeschichtliche Bedeutung. Mitt. d. Ver. f. Naturw. u. Math. in Ulm, Bd. 23, 1950.

Groschopf P.: Untergegangene Wälder der Vorzeit im Donautal bei Ulm. — „Schwäbische Heimat" H. 5. Stuttgart 1951.

Groschopf P.: Pollenanalytische Datierung württembergischer Kalktuffe und der postglaziale Klima-Ablauf. — Jh. d. Geol. Abt. d. Württ. Statist. L. A. z. Jg. Stuttgart 1952.

Mensching H.: Schotterfluren und Talauen im Niedersächsischen Bergland. Göttinger Geogr. Abh. H. 4, 1950.

Müller I.: Der pollenanalytische Nachweis der menschlichen Besiedlung im Federsee- und Bodenseegebiet. Planta Bd. 35, 1947.

Poser H.: Die Niederterrassen des Okertales als Klimazeugen. Wissensch. Abh. 1950.

Rieth A.: Vorgeschichtliche Funde aus den Kalktuffen der Schwäbischen Alb und des württemb. Muschelkalkgebietes. — Mannus 30. Jg. H. 4. 1938.

Schaefer I.: Die Würmeiszeit im Alpenvorland zwischen Riß und Günz. Abh. d. Naturk.- u. Tierg. ver. f. Schwaben, H. 2, Augsburg 1940.

Schaefer I.: Die diluviale Erosion und Akkumulation. Forsch. z. dt. Landeskunde, Bd. 49, 1950.

Schmidt E.: Die geologische Einordnung der Fundstelle des urnenfelderzeitlichen Helmes von Weil a. Rhein. — Jb. u. Mitt. d. Oberrheinischen geolog. Ver. XXXII, 1951.

Seitz H. J.: Die Süßwasserkalkprofile zu Wittislingen und die Frage des nacheiszeitlichen Klima-Ablaufes. — 4. Ber. d. Naturforsch. Ges. Augsburg. Augsburg 1951.

Schnetzer R.: Vorläufige Mitteilung über die geolog. Bearbeitung der Reichsautobahn München—Ulm. Schwabenland, 1936, H. 7.

Troll C.: Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der Alpen. Forsch. z. dt. Landes- u. Volkskd. 1926.

Wagner G.: Junge Krustenbewegungen im Landschaftsbild Süddeutschlands. Öhringen 1929.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: 005_1952

Autor(en)/Author(s): Graul Hans, Groschopf Paul

Artikel/Article: Geologische und morphologische Betrachtungen zum Iller-Schwemmkegel bei Ulm. 3-27