

Zur Gliederung des Altdiluviums zwischen Wertach - Lech und Flossach - Mindel

Dr. Hans Graul

Eine der markantesten Querlinien des deutschen Alpenvorlandes verläuft längs der Wertach von Kaufbeuren bis zu ihrer Mündung und von hier längs dem Westrande des grossen Donaumooses bis Neuburg an der Donau. Ostwärts dieser Linie grenzt die Altmoränenlandschaft mit ihren Übergangskegeln an eine ausgedehnte Tertiärhügellandschaft, die den glazialen Schmelzwässern nur sehr wenige Abflüsse zur Donau bot. Im Westen hingegen ist das Tertiär fast restlos von den Ablagerungen der diluvialen Schmelzwässer bedeckt und tritt in der Regel nur an den langgestreckten Hängen der Schotterriedel zutage. Dies ist das Gebiet der klassischen Schotterterrassenlandschaft, das mit seinen typischen Merkmalen bis zur Riß reicht. Westlich der Riß hat der rißzeitliche Gletscher seine Endmoränen bis auf die Schichtstufenlandschaft herangeschoben. Seit dem großen Werk von A. Penck und E. Brückner¹⁾ ist jenes Gebiet als die Iller-Lech-Platte bekannt, das wir noch genauer als *Riß-Lech-Platte* bezeichnen können. Ohne Zweifel sind in keinem anderen Abschnitt des Alpenvorlandes die fluvioglazialen Ablagerungen so reichhaltig erhalten, wie dort. Ferner liegen diese außerhalb der Altmoränen fast durchwegs ineinandergeschachtelt, sodaß ihrer geologischen Aufnahme nicht allzu große Schwierigkeiten entgegenstehen.

Die Riß-Lech-Platte gliedert sich von W nach E in folgende Teile:

- 1.) Die *Riß-Iller-Teilplatte*, deren Schotter fast alle von Schmelzwasserrinnen des östlichen Rheingletschers stammen. Ein großer Teil der Ablagerungen, die eine äußerst reiche Gliederung aufweisen, ist noch rißzeitlich.
- 2.) Die *Iller-Mindel-Teilplatte*, die zum größten Teil vom Fluvioglazial aus dem Illergletscher aufgebaut ist. Im W ist die Funktion der Aitrach-Schmelzwasserrinne noch genauer

¹⁾ Die Alpen im Eiszeitalter I-III, Leipzig 1901—09.

festzustellen. Die Platte ist schmal zerriedelt teils von noch wärmzeitlich aktiven Schmelzwasserrinnen, teils von bereits tief eingeschnittenen autochthonen Gewässern.

3.) Die *Mindel-Lech-Teilplatte*, ein großes Dreieck, das im S an der Gabelung von Flossach- und Wertachtal endet. Dieser Teil hat die größte durchschnittliche Höhe der ganzen Riß-Lech-Platte, denn er ist durchaus von altdiluvialen Schottern aufgebaut. Seit langem wurde dieses Gebiet nicht mehr von glazialen Schmelzwässern erreicht. Dafür ist es aber von einem bereits reich verzweigten autochthonen Gewässernetz (Zusam im W, Schmutter im E) tief zertalt. Etwa in seiner geometrischen Mitte sind die hier weniger verbreiteten altdiluvialen Schotter und deren tertiärer Untergrund zum sogenannten *Dinkelscherbener Becken* ausgeräumt.

4.) Die *Aindlinger Schotterterrassentreppe* zwischen unterem Lech und dem Donaumoos. Sie ist durchaus von Lechschottern aufgebaut. Im allmählichem Westwandern hat der Lech einen Teil seiner glazialen Ablagerungen liegen gelassen, während er sie talauf weitgehend ausgeräumt hat.

Besonders für den östlichsten, aber auch für den westlichsten Teil der Riß-Lech-Platte stehen neuere Untersuchungen zur Verfügung²⁾, für die großen Mittelteile aber fehlen sie völlig. Auch B. Eberl³⁾ hat an der großen Tiefenlinie zwischen den Schotterplatten im N und dem Außensaum der Altmoränen (Türkheim-Memmingen) seine Darstellung beendet. Wie stiefmütterlich diese Vorlandzone behandelt worden ist, zeigt der Umstand, daß wir von ihr bis heute kein einziges Blatt einer modernen geologischen Karte besitzen und keine einzige morphologische oder diluvialgeologische Monographie. Wir greifen immer noch auf die „Alpen im

²⁾ H. Graul: Zur Morphologie der Ingolstädter Ausräumungslandschaft, Forsch. z. dt. Landesg. Bd. 43, 1943.

F. Weidenbach: Erl. zu Bl. Waldsee, Biberach u. Ochsenhausen, Stuttgart 1936, 1938, 1940.

Ders.: Bildungsweise u. Stratigraphie der diluvialen Ablagerungen Oberschwabens, N. Jb. f. Min. usw. Beil. Bd. 78, Abt. B. 1937.

I. Schaefer: Die Würmeiszeit im Alpenvorland zwischen Riß und Günz, Abh. d. Naturk. Ver. usw. Augsburg II, 1940.

³⁾ Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorlande, Augsburg 1930.

Eiszeitalter" und auf die alte Gumbel'sche Karte 1 : 100000⁴⁾ zurück, oder wir müssen neuere Übersichtskarten kleinen Maßstabes benutzen⁵⁾.

Dies war für mich der Grund, mit einer eingehenderen Bearbeitung dieses Vorlandabschnittes zu beginnen. Durch den Krieg wurde die Arbeit unterbrochen und konnte seither nicht mit gleicher Intensität wieder aufgenommen werden. Da nun eine amtliche geologische Kartierung des Gebietes zwischen Mindel und Lech geplant ist, habe ich mich entschlossen, meine bisherigen Aufnahmeergebnisse in diesem kurzen Bericht zur Verfügung zu stellen. Ich bin mir voll bewußt, daß ich mit dem Folgenden keine auch nur annähernd vollständige Darstellung des geologischen Bestandes oder eine Lösung der eiszeitlichen Probleme des genannten Gebietes liefern kann. Aber ich denke, doch einige Anregungen geben zu können.

Die Gliederung der Mindel-Lech-Platte⁶⁾

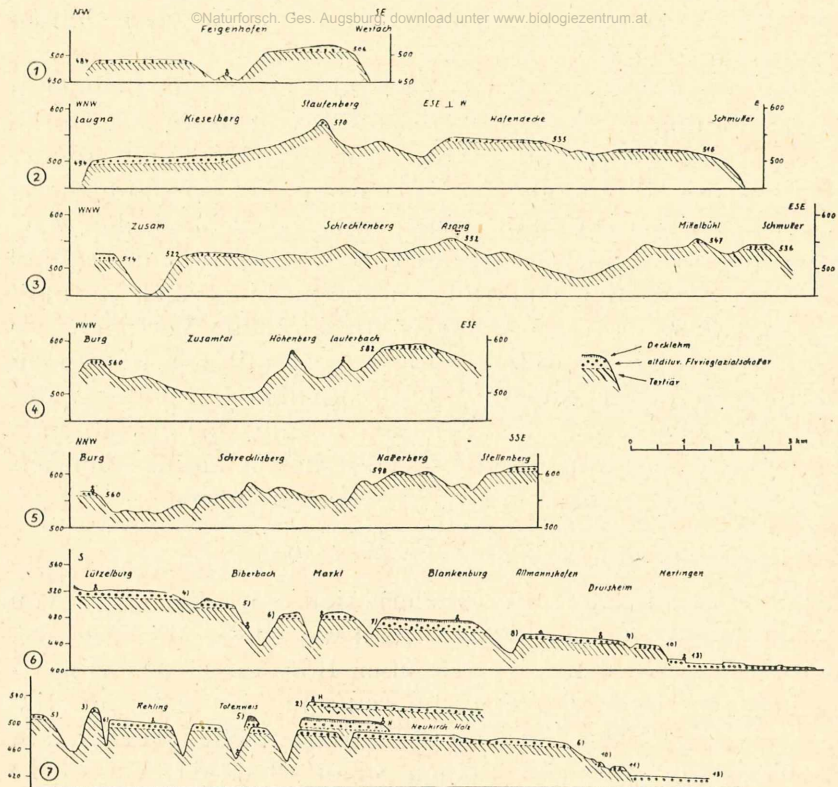
Die Mindel-Lech-Platte gliedert sich, wie die Reihe von Querprofilen (1—5) zeigt, in drei Teile. In der Mitte verläuft etwa von Biberbach im NE über Bonstetten, das Dinkelscherbener Becken, Ziemetshausen und Kirchheim im Mindeltal ein Streifen von besonders hoch reichendem Tertiär, stellenweise noch von kleinen Schotterkappen bedeckt. In diesem NE—SW verlaufenden Streifen liegen breite Ausräumungslandschaften, so das Horgauer-, das Dinkelscherbener Becken und das mittlere Zusamtal. Da die Mindel-Lech-Platte keineswegs ein durch diluviale Brüche oder Flexuren bestimmtes Schollenland darstellt⁷⁾, handelt es sich bei diesem mittleren Streifen mit den hohen Resten grober alpiner Schotter ohne Zweifel um das alte Wasserscheiden-gelände zwischen dem Mindel-Ilter-Abflußnetz im W und dem Wertach-Lech-System im E. Er wird daher als *Dinkelscherbener Altwasserscheide* bezeichnet. Im W und NW

⁴⁾ C. v. Gumbel: Geognostische Karte des Kgr. Bayern, Cassel, 1886/89.

⁵⁾ Geologische Übersichtskarte von SW-Deutschland, Stuttgart 1934, 1 : 200000. Geologische Übersichtskarte der Republik Österreich, Wien 1937, 1 : 500000.

⁶⁾ Kurz statt „Teilplatte“.

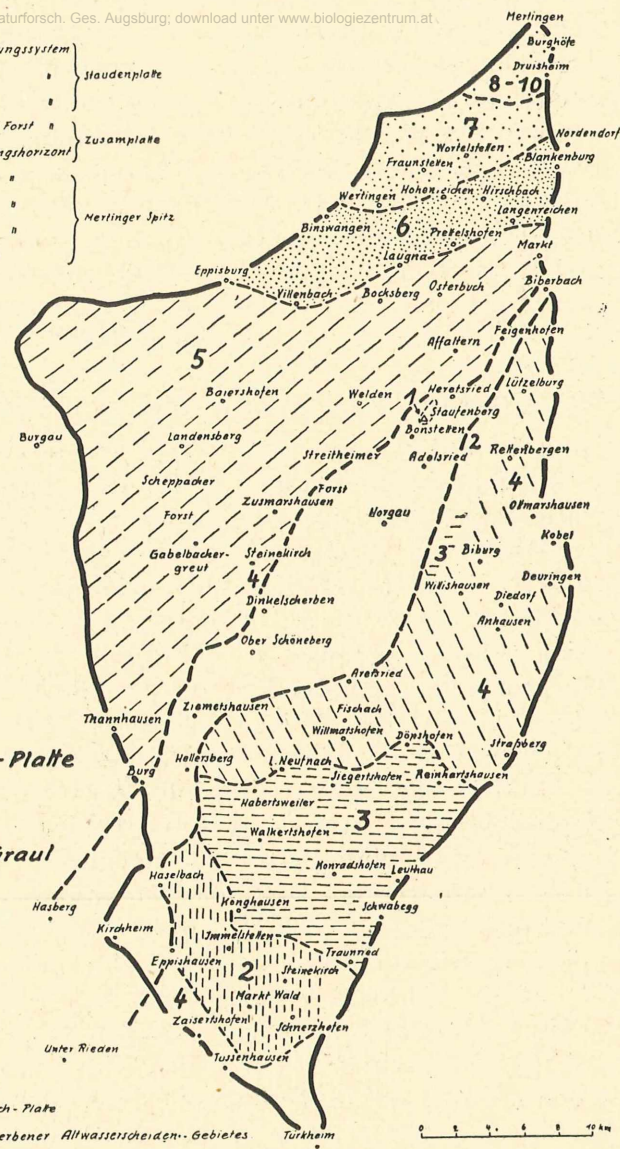
⁷⁾ Was schon B. Eberl, a. a. O. 1930 bewiesen hat.



Profile 1-5: Quer durch die Dinkelscherbener Allwässerscheide
 Profile 6 und 7: Die diluvialen fluvio-glazialen Schotter, 6 - westlich, 7 - östlich des See, in regelmäßig richtiger Gegenüberstellung.
 Die Ziffern beziehen sich auf die Aufschlüsselungstabelle in der Tabelle.

liegen in breiten, fiederförmig zerriedelten Platten altdiluviale Schotter, die A. Penck zum Oberen Deckenschotter, B. Eberl aber zum Donau-Schotter gerechnet hat. Die Täler zeigen einen breit muldenförmigen, aber asymmetrischen Querschnitt mit mehreren periglazialen Gerölleinlagerungen und starker Verlöbung auf den flachen Westhängen. Die altdiluvialen Schotterplatten sind mit mächtigem Decklehm, der nach N mehr und mehr von Lößlehm abgelöst wird, überzogen. Diese geologischen Verhältnisse begünstigten außerhalb der großen Waldgebiete des Scheppacher und des Streitheimer Forstes eine dichtere Durchsiedlung. Nach seiner Hauptentwässerungsader wird dieses Gebiet die *Zusam-Platte* genannt.

- 1 Staufenberg-Schofer
 - 2 Markt Walder Aufschüttungssystem
 - 3 Walkertshofener
 - 4 Rauher Forst
 - 5 Scheppach-Ireitheimer Forst
 - 6 Hirschbacher Aufschüttungshorizont
 - 7 Wortelzießener
 - 8 Drulzheimer
 - 9 Burghöfer
 - 10 Hertinger Hochterrasse
- 1-3 Staudenplatte
 4-6 Zusamplatte
 7-10 Hertinger Spitz



Die Mindel-Lech-Platte
Übersichtskarte
 von H. Graul

Grenze der Mindel-Lech-Platte
 Grenzen des Dinkelscherbener Allwasserscheiden-Gebietes

Der dritte Teil der Platte liegt südöstlich des Wasserscheidengeländes und wird ebenfalls von hohen altdiluvialen Schottern bedeckt, die nach den Profilen noch höher liegen als jene der Zusam-Platte. In der Altersstellung der Schotter wurde weder bei Penck noch bei Eberl ein

Unterschied zwischen der westlichen und der östlichen Plattenlandschaft gemacht. Letztere erreicht eine größte Breite von 14 km gegenüber 18 km der Zusam-Platte und sie wird von dem sehr konsequent angelegten Netz der Schmutter zerschnitten. Trotz der dichteren Zertalung ist die Bewaldung stärker und die Durchsiedlung geringer als auf der Zusam-Platte. Südlich des Dinkelscherbener Beckens trägt das Gebiet den Lokalnamen „In den Stauden“, die Waldgebiete zu beiden Seiten der unteren Schmutter heißen „Rauher Forst“. Ich möchte für diesen östlichen Streifen den Namen *Staudenplatte* vorschlagen.

Die Dinkelscherbener Altwasserscheide

Schon im unteren Biberbacher Tal, wo die Altwasserscheide auskeilt, beobachtet man die für die ganze Mindel-Lech-Platte charakteristischen stratigraphischen Verhältnisse. Das Profil 1 von Feigenhofen (3,5 km sw. Biberbach) zeigt im NW einen bei etwa 484 m basierenden Geröllhorizont und im SE die Geröllbasis bei 506 m, also runde 22 m höher. Beide Schotter gehören ausgedehnten Horizonten mit zur Donau gleichmäßig abnehmendem Gefälle an. Daß zwischen beiden ein Streifen völliger Reliefumkehr besteht, beweisen die Verhältnisse weiter im S. Bei Bonstetten werden diese Geröllhorizonte bereits von einem wesentlich höheren Gelände überragt (Profil 2). Auf den Höhen ostwärts Welden liegt das Altdiluvium bei etwa 493/4 m dem Tertiär auf, der östliche Schotter bei Rettenbergen hingegen in ca. 516 m. Der Sohlenabstand zwischen beiden Schottern ist also der gleiche geblieben. In dem dazwischen liegenden Gelände aber sind zwei weitere, wesentlich höhere Geröllhorizonte zu finden: erstens der von der Hafendecke zwischen rund 535 und 545 m und zweitens der des Staufenberges zwischen 570 und 580 m. Daß es sich hier um keine aufgedrehten Teile der tieferen Schotter handelt, hat B. Eberl bereits nachgewiesen. Ich kann mir hier eine Wiederholung ersparen. Es sind tatsächlich keine tektonisch bewegten Teile ein und derselben Deckenschotterplatte, sondern die Reste einer aus vielen Horizonten aufgebauten Deckterrassenlandschaft. Dies wird sowohl stratigraphisch und strukturell

als auch durch die heute noch idealen Gefällsverhältnisse der Geröllsohle jedes einzelnen Aufschüttungshorizontes erwiesen.

Ein Profil (3), das vom Scheppacher Forst über den Bettenfirst und die Höhen zwischen dem Horgauer und dem Dinkelscherbener Becken nach dem Mittelbühel bei Willishausen verläuft, zeigt abermals ein hoch aufragendes Tertiärhügelland zwischen tieferen Deckterrassenschottern im W und im E. Auf beiden Abdachungen erscheint der altdiluviale Schotter zweigeteilt, nur liegen die Horizonte im E durchwegs höher. Die Höhendifferenz der Geröllbasen zwischen dem westlichsten und dem östlichsten Horizont, welche beide den Horizonten des Profil 1 entsprechen, beträgt immer noch etwa 22 m. Im Bereich des großen Beckens ist das mittlere Hochgelände durchwegs tief abgetragen. Es besteht hier eine großartige Reliefumkehr, in erster Linie ein Ergebnis der ausräumenden Kräfte und nicht tektonischer Vorgänge. Den Südrand des Beckens bildet die auffallende lange Mauer des hohen Staudenschotters. Wie das Profil 4 zeigt, hat man sich die Fortsetzung der Altwasserscheide in der Ziemetshausener Zusamtalstrecke zu denken. Im W steigt der Schotter vom Karrenberg (bei Nettershausen) bis zur Burger Kirche von etwa 550 auf 560 m Sohlenhöhe an, ostwärts des Zusamtals aber ist am Höhenberg das Tertiär bis 581 m nachzuweisen. Auch auf dem Rücken ostwärts Lauterbach ist die Geröllbasis bei 580/1 m anzunehmen. Im Profil 5, das vom Stellenberg (südostwärts Haselbach) über den Natterberg, Schrecklisberg nach Burg gezeichnet ist, also längs der Wasserscheide zwischen Mindel, bezw. Haselbach und Zusam, ist zu sehen, daß sich zu beiden Seiten der stark ausgeräumten Tertiärhügel um den Schrecklisberg zwei verschiedene altdiluviale Schotter befinden. Der Burger Schotter liegt noch 30 m unter dem des Natterberges.

Die Hasberger Abknickung des Mindeltales und die im Süden anschließende Verbreiterung von Kirchheim, sowie die Ausräumungszone zwischen Hasberg und Rieden liegen in der Verlängerung jenes Streifens, den wir als ein altes Wasserscheidengelände erkannt haben. Höchstwahr-

scheinlich ist hier auch dessen Fortsetzung nach SW anzunehmen. Ferner ist im Hochfirst bei Erisried (709 m) der höchste Punkt der weiteren Umgebung vorhanden. Es ist wahrscheinlich, daß auch er wenigstens in der Nähe der alten Wasserscheide gelegen ist.

Die nordwestliche Grenze des Wasserscheidengeländes verläuft im Biberbacher Tal bis Feigenhofen, von da etwas südlicher, quer über die nach N verlaufenden Seitenrücken der Lützelburger Platte, die Schotterlagen mit einem Niveau von 491 bis 498 m (Geröllbasis bei etwa 483/4 m) aufweisen. Diese Deckterrassen sind also ein Teil der im N breit erhaltenen Zusamplatte. Geht man den Rücken entlang nach Lützelburg, dann kann man das plötzliche Ansteigen des tertiären Untergrundes beobachten. Der P 504 ist bereits Tertiär. Die Unterkante des Lützelburger Schotters wird an einem Straßenknick bei etwa 508 m erreicht. Das Tertiär zwischen den beiden verschieden hoch gelegenen und verschiedenen Schmelzwasserrinnen entstammenden Schottern ist so weit abgetragen, daß seine heutige Oberfläche auf das Niveau der tieferen Schotterterrasse einspielt. Eine Reliefumkehr besteht also nur dort, wo das Gewässernetz in der Richtung der alten Wasserscheide verläuft. Während um Heretsried das Tertiär bereits hoch emporsteigt, sind im Störing, am Bauernberg (bei Lauterbrunn), am Kieselberg und am Kreuzer Rücken (westlich Bonstetten) Teile des westlichen Schottersystems erhalten. Trotzdem eine mehrere Meter mächtige periglaziale Lehmdecke von dem hohen Tertiärgelände auf die altdiluvialen Schotter gewandert ist, ist auch heute noch die morphologische Grenze zwischen dem Tertiärhügelland und den tiefer liegenden Deckterrassen recht deutlich. Wenig westlich vom Haltepunkt Kruichen verläuft die Grenze hart nördlich der Tertiärhügel des Lüftenberges (540 m), des Vorderen Hirschkopfes (543,6 m), westlich Herpfenried im Horgauer Rothal, westlich vom tertiären Schlechtenberg (545 m), dem Uhlenberg (548 m), dem Schweinsberg (548 m) nach Dinkelscherben. Am Horn (südl. Zusmarshausen), am Wolfsberg von Steinekirch und auf den westlichen Ausläufern des Schweinsberges sind Diluvialschotter erhalten.

Die gleichen Schotter liegen bei der Hohen Reute (sw. von Dinkelscherben) in 535 m dem Tertiär auf. Von Dinkelscherben aufwärts hat die Zusam das tertiäre Rückgelände der Schotterterrassen weitgehend ausgeräumt. In das Becken sind in Ausräumungspausen mehrere Horizonte periglazialer Schotter (Sekundär- oder Restschotter) eingelagert worden, so ein tiefster bei Reischenau und Kühbach, ein zweiter von Ober-Schönberg bis Uttenhofen (hier in 485/6m) und ein hoher im Ziegelgehau nördlich Ziemetshausen in 514 m Höhe. Wir haben also auch hier eine klimatisch bestimmte Ausräumungslandschaft und kein Einbruchsbecken vor uns⁸⁾.

Von Ziemetshausen an verschmälert sich das Gelände zwischen der Zusam- und der Staudenplatte wieder sehr. Es wurde schon sehr früh durch die Seitenerosion glazialer Schmelzwasser eingengt und schließlich ganz beseitigt.

Die SE-Grenze des alten Wasserscheidengebietes verläuft von Feigenhofen durch das untere Muttershofener Tälchen, dann das obere Affaltener Tälchen entlang bis zur oberen Hafendecke (östlich Bonstetten), wo die Kuppen 550 und 551 noch tertiär sind, die ostwärts anschließenden ebenen Rücken in 540 bis 546 m aber eine hohe Diluvialschotterdecke tragen. Diese ist der stark denudierte Rest eines höheren Horizontes der Stauden-Schotter. Der Reitenberg (östl. Adelsried) ist ohne, der Lindenberg (540 m) mit diluvialer Decke. Ebenso tragen der Steineberg, der Mittelbühel und die Hölle (bei Rommelsried) diluviale Schotterreste, sie gehören also schon in die Umrahmung des Wasserscheidengebietes. Dieses ist im Osten des Beckens besonders stark von der Ausräumung angegriffen worden; bald wäre die Schmutter in das Becken, das bekanntlich zur Zusam entwässert, abgelenkt worden. Von Aretsried bis Ziemetshausen sind keine Reste des höheren Tertiärgeländes erhalten. Wir müssen hier und im oberen Zusamtal die Grenze des Wasserscheidengebietes in der Nähe der heutigen Nord- bzw. Westgrenze der Stauden-Schotterplatte annehmen. Vergleicht man die Landschaft um den Staufenberg mit der

⁸⁾ Ähnlich wie im Ingolstädter Donaumoosbecken, s. H. Graul, a. a. O. 1943.

des Dinkelscherbener Beckens, dann erkennt man die große Verschiedenheit der Abtragungsintensität dieser beiden benachbarten Gebiete. Da beide im gleichen Streifen der alten Wasserscheide zwischen Mindel-Iller und Wertach-Lech gelegen sind, kann die verschiedene Abtragungsintensität allein auf der verschiedenen Lage zum autochthonen Entwässerungsnetz, insbesondere zur Zusam beruhen.

Die Schotterplatte „In den Stauden“

Vom keilförmigen Abbruch über dem Flossachtal einerseits und dem Türkheimer Wertach-Abschnitt andererseits bis zum Dinkelscherbener Becken, weiter östlich im Rauhen Forst und auf den stark zerriedelten Höhen bis Lützelburg und Biberbach liegt eine ausgedehnte Schotterplatte mit relativ hoher Lage. Die Auflagerungsfläche dieser Schotter ist abgesehen von bestimmten Stufungen ebener als ihre Oberfläche, welche durch die verschieden mächtige Überdeckung mit Lehmen und vor allem durch die verschieden dichte Zertalung gerade im zentralen Gebiet der Stauden ausgesprochen hügelig wird. Das Niveau dacht sich von über 650m im S (Morgenstelle) auf 578m im Schellenbacher Wald, auf 540m am N-Ende des Rauhen Forstes bei Deuringen und auf 508m nördlich Lützelburg ab. Das Gefälle der Auflagerungsfläche der Schotter beträgt von der Südspitze bis zum Dinkelscherbener Becken 4 v.T. und von hier bis Lützelburg 2,6 v.T. Von Straßberg (bei 556 m) bis Lützelburg (bei 508 m) beträgt es aber nur 2,2 v.T. Diese Gefälldifferenzen zwischen West- und Ostseite der Platte fallen, wenn man die Gefälle über größere Strecken mißt, nicht immer auf den ersten Blick auf. Wenn man aber das Gefälle der Schotterbasis über einzelne Teilstrecken berechnet, bemerkt man, daß längere Strecken ein flacheres aufweisen (unter 3 v.T.), einzelne ganz kurze Abschnitte sich aber wesentlich steiler absenken. Ferner spiegeln sich die Verhältnisse der Geröllunterfläche in verwandter Weise als schwach stufenförmige Abdachung der Plattenoberfläche wider. Zeichnet man nun die steilen Gefällsstrecken in die Karte ein, dann ist zu sehen, daß sie sich längs bestimmter Linien quer über das ganze Staudengelände hinziehen, daß

sie also eine systematische und keine regellose Verbreitung aufweisen. Da diese mehr oder weniger geschwungenen Linien der Gefällsstufen aber nicht auf junge tektonische Einflüsse zurückgehen können, gibt es nur eine einzige, die naheliegendste Erklärung: sie sind Hangstufen zwischen verschieden hoch gelagerten Schotterakkumulationen. Die bis zu 14 km breite Staudenplatte ist demnach weder eine einheitlich-gleichzeitige Aufschüttung noch eine solche gleichzeitiger, aber verschiedener Schmelzwasserrinnen, sondern sie ist zusammengesetzt von mehreren Schmelzwasserablagerungen verschiedenen Alters.

Am steilen Südabfall der Staudenplatte, am Angelberg und an der Morgenstelle nördlich Tussenhausen liegen die einwandfrei fluvioglazialen Schotter bei etwa 647 m auf dem Flinz. Das Geröll ist recht grob, durchaus nicht gut gerollt, mit deutlichem Kristallingehalt⁹⁾, und fällt mit etwa 5,5—6 v.T. nach N ab¹⁰⁾. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse im Schnerzhofener Rücken. Auf den breiten Flächen ist noch eine recht mächtige Lehmdecke erhalten. Wenn das Gefälle noch das ursprüngliche ist, was bei solchen alten Schottern nie mit voller Gewißheit behauptet werden kann, dann dürfte der zu diesem Fluvioglazial gehörende Gletscherrand nicht allzu weit südlich gelegen haben. Nach B. Eberl¹¹⁾ soll bei Schnerzhofen eine Lößeinlagerung im Geröll vorhanden sein. Für einen echten Löß wäre die Lage recht weit südlich. Jedenfalls wäre hier unter Umständen eine Möglichkeit, durch genauere Untersuchung dieser Feineinlagerung den diluvialen und fluvioglazialen Charakter der ältesten Schotter der Staudenplatte nachzuweisen.

Nördlich Markt Wald und Steinekirsch sinkt das Gefälle der Geröllunterkante rasch auf etwa 4 v.T. Sie liegt westlich und ostwärts von Immelstetten bei 616—618 m. Die Gerölldecke ist hier außerordentlich stark zerstört. Das autochthone Gewässernetz entwickelt in dieser Breite noch eine recht be-

⁹⁾ Eine sehr auffallende Eigenschaft dieser hohen Schotter, welche die mittel- und jungdiluvialen Ablagerungen der Mindel- wie der Wertachrinne nicht zeigen.

¹⁰⁾ Nach B. Eberl, a. a. O. 1930, S. 307: 3,5—4 v.T.

¹¹⁾ a. a. O. 1930, S. 309.

deutende Ausräumungskraft. Vor allem ist es die Zusan, die bei Immelstetten mit 550 m Höhe sich wesentlich tiefer eingeschnitten hat als alle anderen Nachbarbäche. Längs einer Linie: Straße Eppishausen—Könghausen, Grenze zwischen den Blättern Walkertshofen und Tussenhausen der Topogr. Karte von Bayern bis zum Südabfall des Schwabegger Rückens bei Traunried ist sowohl morphologisch als auch stratigraphisch eine deutliche Stufung in der Diluvialbedeckung zu beobachten. Die Oberfläche sinkt von rund 620—630 m sehr plötzlich auf 610—615 m ab, die Geröllauflagerungsfläche aber von 615—618 m auf 603—606 m. Diese zeigt also, das Gefälle der zwischenliegenden Strecken mitberücksichtigt, eine Stufe von wenigstens 10 m. Sie wird hier in anbetracht des gesamten Beobachtungskomplexes als Terrassenstufe aufgefaßt, längs der im N ein tiefer und daher jüngerer Diluvialschotter an einen höheren und älteren im S angelagert ist.

Auf den westlichen Rücken ist die Schotterbedeckung weitgehend zerstört und nur noch in kleinen Kuppen erhalten. Auch zwischen Neufnach und Schmutter ist die Bedeckung an mehreren Stellen unterbrochen. Da die Lehmdecke, die auf diesen Schottern sicher ebenfalls einmal bestanden hat, durch die intensive Ausräumung fast restlos verschwunden ist, ist das heutige Niveau der Höhen in dem zentralen Gebiet der Stauden verhältnismäßig tief. Mit morphologischen Methoden allein kann man eben in den altdiluvialen Schotterlandschaften nicht gliedern.

Das Gefälle der Geröllbasis beträgt in diesem mittleren Abschnitt rund 3 v. T., nur im südlichen Schwabegger Rücken ist es anscheinend größer. Wahrscheinlich besteht aber längs der Linie Leuthau (nördl. Schwabegg), Konradshofen und von hier das Schmuttertal abwärts eine Stufe der Geröllunterfläche, die ich aber im Folgenden wegen zu geringer Beobachtungen unberücksichtigt lassen möchte. Ich fasse den mittleren Abschnitt der Stauden als „System“, das eventuell auch mehrere „Horizonte“ enthält, zusammen und bezeichne es nach dem zentral gelegenen Ort als das *Walkertshofener* System. Nördlich vom Lindenberg, von Reinhartshausen, Döpshofen und Siegertshofen, bei Unter-Rothan,

nördlich Habertsweiler und dem Höhenberg kann ebenfalls eine durchgehende Stufung der Geröllauflagerungsfläche angenommen werden. Am Höhenberg liegt die Geröllbasis bei 581 m, in Hellersberg aber höchstens 568 m. Südlich Habertsweiler liegt sie bei 581 m, westlich Langenneufnach aber unter 572 m; ostwärts dieses Ortes bei 577 m (Ziegelberg), am Schalkenberg bei Unter-Rothan aber unter 564 m; in Siegertshofen liegt sie noch bei 574—576 m, ostwärts Willmatshofen in 564 m; südlich Döpshofen ist sie über 565 m anzutreffen, bei Ober-Schönenfeld schon unter 548 m. Die Stufe der Geröllbasis beträgt 8—10 m und sie ist in einer Weise durch die ganze Staudenplatte zu verfolgen, daß sie als Zeugnis einer Erosionsphase zwischen zwei verschiedenen Aufschüttungshorizonten berücksichtigt werden muß. Beachtenswert ist auch, daß in dem Gebiet um Fischach, Wollmetshofen und Willmatshofen lehmige bis lößartige Einlagerungen (mit Konchylien) etwa in der Mitte der Geröllschicht festgestellt werden können und daß zweitens die über der Einlagerung liegenden Schotter bei Fischach ein starkes Einfallen nach NW zeigen. Ich glaube, diese Verhältnisse können ein Hinweis darauf sein, daß nördlich Fischach zwei Schmelzwasserrinnen zusammengeflossen waren, von denen die eine westlich der Walkertshofener Terrasse, also über Hellersberg, St. Martinswaldung und Aretsried, die andere über Straßberg nach Anhausen ostwärts der Walkertshofener Terrasse gelegen war und aufgeschüttet hatte. Im Winkel zwischen beiden Aufschüttungsbahnen kam es in einer Ablagerungspause zu einer schwächtigen Lehmlage und nachher auch zu schrägen Gerölleinschüttungen. Dieser unter dem Walkertshofener System gelegene Geröllkomplex wird, da er dort am besten erhalten ist, das *Rauhe Forst-System* genannt.

Westlich der Schmutter und nördlich der Dinkelscherben—Augsburger Bahnlinie sind mehrere Schotterhorizonte vertreten, eine bedeutendere Verbreitung zeigt aber nur der unterste. Die Deckterrassen sind von den vielen, im westlichen Altwasserscheidengebiet entspringenden Bächen äußerst stark zerschnitten worden. Erst bei Lützelburg ist wieder eine größere Platte erhalten und damit auch ein Rest der mächtigen Deck-

lehme. Dieser unterste fluvioglaziale Schotter (im Schmuttertal sind außerdem in tieferer Lage eine Reihe periglazialer Schottereinlagerungen erhalten, die außerhalb unserer Betrachtung liegen) dacht von 536/7 m im S, westlich Willishausen, auf 529/30 m im Dachsberg, auf 526 m im Ottmarshauser Berg und auf 520/1 m südlich Rettenbergen ab (alle Angaben betreffen die Geröllunterkante). In Lützelburg ist die Unterkante bei 508 m gelegen. Das Gefälle beträgt auf dieser Strecke 2,2 v. T. In dem stark zerschnittenen Gebiet ist der Schotter restlos entkalkt, ist aber trotzdem kaum mit einem periglazialen Sekundärschotter zu verwechseln. Das Profil 6 zeigt, daß gefällsmäßig (2,7 v. T.) die Verbindung zwischen dem Lützelburger Schotter und dem des Rauhen Forst-Horizontes bei Fischach nicht eigentlich problematisch ist. Das Verständnis erschweren aber zwei andere Umstände: 1.) Die Geröllbasis am Rauhen Forst von Straßberg (566 m) bis Deuringen (526 m) senkt sich in gleicher Breitenlage um über 3 v. T., ist also bei Deuringen tatsächlich um etwa 7—8 m tiefer gelegen als im Föhrenberg bei Biburg. 2.) Zwischen dem Rücken des Rauhen Forstes und der Schmutter ist eine Reihe von Tertiärhügeln erhalten, die höher liegen als die Geröllbasis des Rauhen Forstes, also ein Wasserscheidengelände zwischen diesem und dem Lützelburger Aufschotterungsstreifen darstellen. Es handelt sich um den Hügel der Kobeler Kirche (523 m), den Hexenberg (527 m), den Sandberg (530 m und damit 5 m über dem Deuringer Schotter) und den P 529 ostwärts Diedorf. Da ich aber bisher eine Stufung weder in der Geröllbasis noch in der Oberfläche des Rauhen Forst-Schotters feststellen konnte, kann ich mich trotz der Höhendifferenz der Schotter von Deuringen und Biburg nicht entschließen, ein verschiedenes Alter derselben anzunehmen¹²⁾. Ich möchte die beiden Schotterstränge vorläufig einem System, aber verschiedenen Rinnen zugehörig betrachten. Bei Fischach haben die beiden Flüsse zur Zeit der Ablagerung wahrscheinlich das tertiäre Zwischengelände überschüttet (siehe die obigen An-

¹²⁾ Allerdings ist am Nordende des Lützelburger Rückens, bei Eisenbrechtshofen ein isolierter tieferer Schotter vorhanden, der dem Rauhen Forst-Schotter bei Deuringen gut entsprechen würde.

gaben über die dortigen Lehmeinlagerungen im Schotter und dessen Schrägschichtung). Demnach gehört also der Lützelburger Schotter zum Rauhen Forst-System.

Auf den kleinen Kuppen der „Hölle“ (Geröllbasis bei 550 bis 551 m), des Mittelbühels (547 m) und des Steinebergs (544 m) liegen die spärlichen Reste einer etwa 11—13 m höheren Schotterlage, die weiter abwärts scheinbar nicht mehr angetroffen wird. Sie ist mit 2,2 v. T. Gefäll mit dem Walkertshofener System bei Siegertshofen zu verknüpfen. Ebenfalls hierher gehören wohl die Schotter auf der höchsten Kuppe im Ansang (552—555 m) zwischen dem Horgauer und dem Dinkelscherbener Becken. Höher aber ist die Geröllkappe des Pfannenbergs nördlich Horgau (547 bis 552 m) gelegen, die sich mit wenig über 2 v. T. Gefäll mit der Hafendecke (538—544 m) westlich Rettenbergen verbinden läßt. Hier ist der Abstand zur Basis des Lützelburger Schotters bereits gut 20 m, zu der des Staufenberger Schotters aber noch über 30 m. Der Pfannenberg und die Hafendecke sind wohl die letzten Reste des Markt Walder-Systems. Wir sehen also zwischen dem hohen Gelände des Staufenbergs und dem Wertachtal dreierlei altdiluviale Geröllhorizonte, die verhältnismäßig leicht voneinander zu trennen sind und die in sich ein sozusagen ungestörtes und normales Gefälle aufweisen. Ich nehme daher an, daß die entsprechenden Äquivalente auch in der Staudenplatte vorhanden sind. Anders können die Stufen in der Auflagerungsfläche der Staudenschotter nicht verstanden werden. Stufensprünge von 8—10 m sind in dieser Breitenlage der Mindel-Lech-Platte durchaus nicht unbedeutend. Ich möchte hier nur daran erinnern, daß die Differenz der Auflagerungsflächen zwischen Alt- und Jungwürm-Scholtern im Lechtal bei Augsburg nur 1 m, die zwischen Altwürm und Jungriß auch nur 2 m beträgt¹³⁾.

Auch in den anderen Teilen der nördlichen Riß-Lech-Platte sind die Abstände der Auflagerungsflächen zeitlich aufeinander folgender Fluvioglazialschotter selten höher als 10 m, meistens sogar bedeutend geringer. In Anbetracht dieser all-

¹³⁾ R. Schnetzer, Vorläufige Mitteilung über die geolog. Bearbeitung der RAB München-Ulm, Nr. 1/2, Schwabenland, Augsburg, 1936.

gemeinen Verhältnisse kann man aber auch nicht länger die Morphologie der diluvialen Auflagerungsflächen im alten generalisierenden Stil betreiben¹⁴⁾, sondern sollte sie mit gleicher Intensität bei altdiluvialen wie bei jungdiluvialen Ablagerungen untersuchen. Eine ungenügende Bearbeitung der diluvialen Stratigraphie — und wo könnte sie besser studiert werden als in der Schotterterrassenlandschaft des nördlichen Alpenvorlandes — würde uns in unrichtigen Vorstellungen belassen: 1.) über die diluvialen Gefällsverhältnisse, 2.) über die Mächtigkeit der diluvialen Ablagerungen, 3.) über die Morphogenese des Vorlandes, 4.) über die tatsächlichen Schwankungen des Gletschers und damit über die Gliederung des Diluviums und 5.) über die tatsächlichen Intensitätsschwankungen von Erosion und Akkumulation während des Diluviums.

Zwischen der Dinkelscherbener Altwasserscheide und der Wertach waren also festzustellen:

- 1.) das Markt Walder System,
- 2.) das Walkertshofener System und
- 3.) das Rauhe Forst-System.

Ich bezeichne die drei Schotterlagen als „Systeme“, da ich bei keiner sicher bin, ob sie nicht aus mehr als einem Geröllhorizont bestehen. Erst eine genaue Kartierung im Maßstab 1 : 25 000 kann uns über die tatsächlichen stratigraphischen Verhältnisse der altdiluvialen Schotterplatten letzten Aufschluß geben.

Für eine fluvioglaziale Terrassenlandschaft ist die Anordnung der verschiedenen Systeme etwas eigenartig. Sie liegen etwa konzentrisch um einen Mittelpunkt bei Tussenhausen. Die Erklärung für diese Anordnung ist nicht allzu schwer. Es handelt sich um die Aufschüttungen zweier Schmelzwasserströme, von denen der westliche zwischen dem Markt Walder System und der Dinkelscherbener Altwasserscheide floß und anlagerte, der zweite aber ostwärts des Markt Walder Systems. Dieser war ein Vorläufer der Wertach, jener der

¹⁴⁾ Vertreter einer differenzierten Kartierung ist außer B. Eberl und F. Weidenbach u. a. auch J. Knauer, so Blatt Landsberg der Geolog. Karte von Bayern 1 : 100 000, München, 1929.

Mindel. Das System des Rauhen Forstes reicht in der westlichen Rinne heute nur mehr bis Hellersberg, während es weiter aufwärts, westlich der Zusam, abgetragen ist.

Der bei Zaisertshofen (P 615) und im Margaretenholz (608—610 m) tiefer auf dem Tertiär aufliegende Schotter kann kaum als südliche Fortsetzung des westlichen Stranges des Rauhen Forst-Systems gelten, da er zu tief liegt. Das Gefälle der Geröllbasis beträgt bis Hellersberg nur 2,4 v. T., was für diese Breitenlage doch wohl zu wenig ist. Wesentlich wahrscheinlicher ist, daß der Zaisertshofener Schotter jener Aufschüttung angehört, welche als erste über die inzwischen abgetragene Altwasserscheide hinweg in den Iller Bereich gelenkt und abgelagert worden ist und die wir in einzelnen hohen Resten am Westrand des Altwasserscheidengeländes (Hohe Reute bei Ober-Schönberg usw.) finden. Bevor wir aber auf das Gebiet der tieferen Deckschotter in der Zusamplatte eingehen, muß noch ein anderes Problem kurz gestreift werden:

B. Eberl¹⁵⁾ hat neben einigen Lokalitäten des tieferen Deckschotters auch bei Fischach, Walkertshofen und Schnerzhofen im Diluvialschotter eine Lehm- bzw. Lößeinlagerung mit Konchylien festgestellt, die ich außerdem auch bei Wollmetshofen gefunden habe. Anhand dieses Lehmbandes gliedert er die Deckschotter in drei Horizonte des donauzeitlichen Fluvioglazials. D I sind die Liegendschotter, D II seien die eingelagerten „Löbe“ (die korrelaten Schotter sollen im nördlichen Vorland restlos abgetragen sein) und D III seien die Hangendschotter. Weiter südlich sollen die Zaisertshofener Schotter dem D II Horizont entsprechen. Abgesehen davon, daß wir sowohl in der Stauden- als auch in der Zusamplatte, aber auch westlich des Mindeltales die Deckschotterhorizonte durchaus ineinandergeschachtelt, also in Form von Terrassen entwickelt sehen und nirgends in der Richtung zum Donautal hin Übereinanderlagerungen altdiluvialer Schotter beobachten, glaube ich nicht, daß lößartige Einlagerungen als solche in unserem Bereich als vollwertiges Schichtglied und damit als Zeuge einer eigenen

¹⁵⁾ a. a. O. 1930, S. 309.

fluvioglazialen Akkumulation angesprochen werden können. Nach meinen bisherigen Erfahrungen können sie lediglich als eine lokale Erscheinung innerhalb eines einzigen Ablagerungsvorganges aufgefaßt werden, sodaß also die liegenden wie die hangenden Schotter ein und demselben Schotterhorizont angehören. Nirgends können in den besagten Aufschlüssen wesentliche Unterschiede zwischen dem liegenden und dem hangenden Schotter oder auch nur Spuren fossiler Verwitterungsdecken an den oberen Grenzen der einzelnen Lagen festgestellt werden.

Die lehmartigen Einlagerungen dürften in örtlich begrenzten Gebieten gebildet worden sein, in denen aus lokalen Gründen die fluvioglaziale Akkumulation zeitweise unterbrochen war. Sie sind daher in den Deckschottern, also in den ältestdiluvialen Ablagerungen weit häufiger als in den jüngeren anzutreffen, weil die Täler im älteren Diluvium noch wesentlich breiter waren als später, ihr Gefälle außerdem etwas geringer als zumindest das der mitteldiluvialen Rinnenschotter des Vorlandes. Damit war aber im Altdiluvium eine langsamere und in bestimmten Bereichen zeitweise unterbrochene Akkumulation gegeben. Wie weit es sich bei den feinkörnigen Einlagerungen tatsächlich um äolische Bildungen handelt, müßte durch Schlemmanalysen festgestellt werden. Jedenfalls steht der Annahme, daß ähnliche Bildungen im Altdiluvium während eines einzigen Akkumulationsvorganges — mit Intensitätsschwankungen kleiner Oszillationen¹⁶⁾ — in den Schottern entstanden waren, kaum ein ernstlicher Einwand entgegen.

Die Zusan-Platte

In der Zusan-Platte ist ein System das weitaus vorherrschende. Es setzt bei Burg über dem Mindetal mit einer Geröllbasis von 560 m ein und reicht über den Scheppacher Forst nach N und über den Streitheimer Forst und den Stättner Wald (nördlich Welden) nach NE bis zum Lech-

¹⁶⁾ Größeres Ausmaß dürften diese nicht erreicht haben, da sonst in zunehmendem Maße Tiefenerosion wirksam geworden wäre, die das jüngste Aufschüttungsniveau zu einer Terrasse zerschnitten hätte.

tal bei Markt. Die Geröllbasis fällt bis zur Ulm—Augsburger Bahn bei Gabelbachergreut um 2,7 v. T. auf etwa 518 m und von hier bis Baiershofen um 2,2—2,5 v. T. auf 498 m im W und 493/5 m im E des Ortes. Wie diese bis 15 km breite Plattenlandschaft gegliedert ist, kann ich heute noch nicht sagen. Durchgehende Stufen konnten bisher weder morphologisch noch stratigraphisch festgestellt werden. Trotzdem ist es ganz unwahrscheinlich, daß ein über die ganze Zusam-Platte ausgedehnter Aufschüttungsboden bestanden hat. Zumindest sind mehrere Schmelzwasserrinnen an der Aufschüttung beteiligt, wenn nicht sogar Aufschüttungen verschiedenen Alters vorhanden sind. Am ehesten ist längs dem mittleren Zusamtal die Grenze zweier verschiedener Aufschüttungen anzunehmen.

Längs der Linie Eppisburg (am Abfall der Platte zum Donautal) nach Villenbach, Bocksberg, Laugna, Prettelshofen und Langenreichen hat das System des Scheppacher und Streitheimer Forstes seine Nordgrenze. Die Geröllunterkante liegt z. B. in Rischgau noch etwa 487 m, südlich Bocksberg noch über 491 m, bei Osterbuch noch in 483/5 m und bei Markt in 477/8 m, hingegen am Weinberg bei ca. 468 m, in Prettelshofen bei 466/7 m, in Langenreichen bei 460/1 m. Die Höhendifferenz der beiden Geröllauflagerungsflächen beträgt also 11—13 m. Trotz der starken Verlehmung beider Komplexe ist besonders im östlichen Teil längs der genannten Linie der Abstieg zu einer tieferen Altterrasse auch morphologisch zu erkennen.

Nur noch in kleinen Resten ist zwischen dem Scheppacher System und dem Dinkelscherbener Becken ein weiteres Fluvioglazial erhalten, nämlich am Horn (südlich Zusmarshausen) in 522—529 m, am Wolfsberg bei Steinekirch und auf der Hohen Reute bei Ober-Schönberg in 535—539 m. Am wahrscheinlichsten gehören diese Schotter zum Horizont von Zaisertshofen, mit denen sie sich mit einem Gefälle von 2,75 v. T. verbinden. Außerdem wurde noch ein höherer Schotter zwischen Streitheim und Adelsried mit einer Basis bei 535 m gefunden, der am ehesten dem mittleren Horizont ostwärts der Dinkelscherbener Wasserscheide äquivalent ist.

Jüngere Horizonte sind außer den entsprechenden periglazialen Ablagerungen im autochthonen Talnetz — nur an einer Stelle erhalten, und zwar am sogenannten *Mertlinger Spitz*, in der Nordostecke der Mindel-Lech-Platte. Der Horizont, der hier als nächster dem System des Scheppacher Forstes angelagert ist, ist von der oben genannten Linie Episburg—Langenreichen nordwärts bis zur Straße Binswangen—Wertingen, nördlich Hohenreichen und Blankenburg erhalten. Es ist der *Hirschbacher* Horizont, dessen Geröllunterkante sich von wenig über 470 m im SW auf etwa 460 m im NE abdacht. Auch dieser Schotter besitzt noch eine ganz bedeutende Lößlehmauflagerung, die ebenfalls schon wieder zu einem flachwelligen Hügelland denudiert ist. Weiter nördlich fällt das Niveau sichtlich um 10 bis 15 m ab und die Geröllbasis liegt ebenfalls wesentlich tiefer, nämlich bei Wertingen wenig über 450 m und zwischen Fraunstetten und Nordendorf wenig über 445 m. Die Lößbedeckung dieses *Wortelstettener* Horizontes dürfte 3 m nur noch ausnahmsweise übersteigen. Wenn wir weiter nach N hinabgehen, überqueren wir noch zwei „Zwischenterrassen“. Es ist erstens die *Druisheimer*, mit einem Niveau von 446 auf 443 m abdachend, und der Geröllbasis bei Druisheim in 438 m. Eine schwache Lößauflagerung besteht nur im zentralen Teil. Die nächste ist die um wenige Meter tiefer liegende Terrasse der *Burghöfe*, deren Schotterschicht von 432 auf 430 m absinkt. Mit einem Höhensprung von 22 m folgt dann als letztes Glied der großartigen Schotterterrasse die *Mertlinger Hochterrasse*, deren Niveau nur 3 bis 4 m über dem jungdiluvialen Aufschüttungsniveau des Donau- wie des Lechtals gelegen ist.

Übersicht über die fluvioglaziale Schichtfolge der Mindel-Lech-Platte

Die vorläufige Gliederung der fluvioglazialen Schichten enthält eine ganze Reihe von Systemen bzw. Horizonten. Ich bitte, den vorläufigen Charakter der folgenden Zusammenstellung nicht zu übersehen. Ich bin überzeugt, daß eine neue geologische Kartierung 1 : 25 000 auf einer modernen

topographischen Unterlage¹⁷⁾ diese Gliederung nicht nur genauer, sondern wahrscheinlich noch reichhaltiger erscheinen lassen wird. Trotz der Unzulänglichkeiten gewährt meine Zusammenstellung gegenüber den bisher vorgelegten Gliederungen des Altdiluviums unseres Untersuchungsgebietes einen Einblick in eine äußerst reiche Entwicklungsgeschichte des Vorlandes.

Name des Systems bzw. Horizontes Bezeichnung bei B. Eberl in Klammer	Verbreitung	Die Geröllbasis sinkt ab	Höhendifferenz zur nächsttiefer erhaltenen Geröllbasis
1. Staufenberg (B)	Altwasserscheide, gering	um 570 m	mindest. 30 m
2. Markt Wald (D I)	Im S der Staudenplatte und Hafendecke	von 647 auf 617 m, Hafendecke: 538/40m	12-16 m
3. Walkertshofen (D I-III)	Mitte d. Staudenplatte, sehr wenig im Altwasserscheidengebiet	606-565 m, im N 550-535 m	8-13 m
4. Rauher Forst (D I-III)	Zw. Wertach, Schmutter u. Altwasserscheide, Zaisertshofen u. Hohe Reute (Zusamplatte)	572-506 m von 608 m bis 535-522 m	8-10 m
5. Scheppach-Streitheimer Forst (D I-III)	Zusamplatte, sehr ausgedehnt	558-474 m	11-13 m
6. Hirschbach	Mertinger Spitz	üb. 470-460 m	12-15 m
7. Wortelstetten	„ „	452-445 m	5 m
8. Druisheim	„ „	um 438 m	4 m
9. Burghöfe	„ „	um 432 m	ca. 24 m
10. Mertinger HT	„ „	ca. 404 m	?

In Geröllzusammensetzung, Verwitterung und Lehmbedeckung zeigen die Horizonte nach den bisherigen Beobachtungen folgendes:

Die Verwitterung ist überall intensiv und mächtig. Während der Mertinger HT-Schotter nur 1,5 m verwittert ist, erreicht die Verwitterung im Druisheimer Schotter mindestens 3 m und im Hirschbacher bis zu 5 m. Weitere Zunahmen sind bei den älteren Schotterhorizonten nicht fest-

¹⁷⁾ Leider muß gesagt werden, daß diese in unserem Gebiete zum großen Teile gar nicht gegeben ist. Die vorhandene Karte entspricht oft nicht den primitivsten Ansprüchen des kartierenden Geologen.

zustellen, im Gegenteil. Je weiter wir nämlich nach S kommen, umso intensiver wird einmal die Konglomerierung des Gerölls, zum andern die inzwischen erfolgte Abtragung der Verwitterungsdecke, umso älter ist aber auch die periglaziale Lehm- bzw. Lößüberdeckung, die doch wohl eher ein Hemmnis für die Tiefenwirkung der Atmosphärien war. Auch die Konglomerierung hemmte den Verwitterungsvorgang nach der Tiefe, wenigstens in einem allgemeinen Horizont, während die Bildung geologischer Orgeln gefördert wurde. Je nach der Lage des Aufschlusses und der Verfestigung des Schotters können wir daher in den höchsten Geröllhorizonten im S geringere Verwitterungsmächtigkeiten antreffen als in den Schottern der Zwischenterrassen im Mertinger Spitz.

Die Verfestigung des Schotters ist wie gesagt im S wesentlich fortgeschrittener als im N. Dies kann man vor allem in dem weit nach N reichenden Scheppacher System feststellen. Der Hirschbacher und der Wortelstettener Schotter sind nur noch teilweise verfestigt.

Die Korngröße nimmt gleichmäßig nach N ab. Besonders große Gerölle kommen im Walkertshofener und im Markt Walder System vor. Hier sind vielfach Gerölle über 35 cm Länge zu finden, außerdem sind Hornsteine und Kalke in den größeren Stücken z. T. schlecht abgerollt, sodaß wohl die Annahme berechtigt erscheint, daß die entsprechenden Endmoränen nicht allzuweit südwärts gelegen waren.

Der recht auffallende Kristallingehalt in den jungdiluvialen Schottern des oberen Donautals hat bis in die Donauwörther Gegend sehr abgenommen. Ebenso sind die Schotter der Merlinger HT und der Zwischenterrassen sehr kristallinarm. Erst der Hirschbacher Horizont zeigt einen deutlichen Gehalt an Kristallin. Alle diese Schotter führen auch noch in kleinen Mengen kleine Gerölle roter Schwarzwaldgranite, womit bewiesen wird, daß selbst noch der Hirschbacher Schotter in einem Donautal abgelagert worden ist. Alle altdiluvialen Schotter der hohen Decken haben einen auffallenden Kristallingehalt außer dem des Rauhen Forstes am Ostrand der Staudenplatte. Hier ist er äußerst ge-

ring und ähnelt damit dem der mitteldiluvialen Fluvioglazialschotter des Wertach-Lech-Gletschers.

Sandlagen oder Sand- und Quarzriesel-Beimischungen nehmen nach N im allgemeinen zu. Sie sind besonders stark in den südlichen Randzonen des HT- und der Zwischenterrassen-Schotter im Mertinger Spitz vorhanden und scheinen auch dort überall zuzunehmen, wo die ehemaligen Talränder lagen. Damit wird der Grad der Sandbeimischung ein fazielles Merkmal, das uns die Gliederung in verschiedene Schotterhorizonte und Schmelzwasserrinnen erleichtert. Von den lehmartigen Einlagerungen war schon die Rede. Sie kommen im Markt Walder, im Rauhen Forst — und im Scheppacher Forst — Schotter vor. Sie können nicht als Zeugen selbständiger Kaltphasen herangezogen werden. Die Lehmbedeckung ist auf allen Deckschottern außerordentlich mächtig gewesen. Bei starker Zerschneidung des Geländes ist sie aber wieder weitgehend abgetragen. Heute erscheint sie besonders im S der Markt Walder Platten und in der Umgebung des Altwasserscheidengeländes um den Staufenberg. Gegen N nimmt die Lößbedeckung besondere Formen an. Sie ist im nördlichen Streifen des Scheppacher Forst-Schotters sicher am mächtigsten, auf den Zwischenterrassen nimmt sie mehr und mehr ab, je jünger diese sind. Das genaue stratigraphische Verhältnis zwischen den Decklehmen und den Lößen muß erst noch festgestellt werden.

Vergleich mit den Schotterhorizonten der Aindlinger Terrassentreppe

In der Aindlinger Schotterterrassentreppe zwischen Donau- moos und Lech sind eine Reihe von Deckschottern (oder Deckterrassen), Zwischenterrassen und Hochterrassen festgestellt worden¹⁸⁾, die im unteren Lechtal mit dem größten Teil der in der Mindel-Lech-Platte vorhandenen fluvioglazialen Geröllhorizonten parallelisiert werden können. Die Aindlinger Terrassentreppe zeigt folgende Schotterhorizonte¹⁹⁾:

¹⁸⁾ H. Graul, a. a. O. 1943.

¹⁹⁾ Die Zweiteilung des Ob. Deckschotters ist neu.

Bezeichnung:	Höhendifferenz zur Geröllbasis des nächsttieferen Horizontes
Hochschotter	17-20 m
Oberer Deckschotter a)	12-13 m
Oberer „ b)	16-20 m
Unterer „	14-16 m
Oberer Zwischenterrassenschotter	ca. 7 m
Mittlerer „	7 m
Unterer „	ca. 15 m
Rainer Hochterrassenschotter	?

Die beiden Profile (6 u. 7) zeigen die Lage der Geröllhorizonte zu beiden Seiten des unteren Lech. Trotzdem auf der Ostseite die höheren Schotter weiter nach S reichen als sie auf der anderen Seite nach N aussetzen, ist eine Zusammenfassung beider zu einem Schichtschema des Altdiluviums unseres Gebietes nicht ganz einfach. Je nachdem, in welcher Richtung man von einer Talseite auf die andere visiert, kann man einen Geröllhorizont hier mit einem höheren oder tieferen Horizont dort gleichsetzen. Es ist dies bekanntlich der Pferdefuß aller diluvialstratigraphischen Parallelisierungen im Vorlande.

Im unteren Lechtal müssen die Querprofile noch ein wenig WzN/EzS und nicht genau W—E gezeichnet werden, will man eine richtige stratigraphische Parallelisierung erreichen. Dann liegt der Geröllbasis von Mühlhausen bei 505/6 m die Basis des Lützelburger Schotters bei etwa 514/15 m gegenüber, sie können also kaum altersgleich sein. Der Geröllbasis nördlich Markt bei etwa 476 m liegt die Basis bei etwa 479 m nördlich des Edenhauser Tales gegenüber. Das könnte schon eher stimmen. Der Geröllbasis bei Langenreichen in etwa 462 m Höhe liegt gegenüber die Basis in 477 m im Edenhausener Holz, was wieder nicht zusammenpaßt. Bei systematischer Gegenüberstellung, die hier nicht im Einzelnen vorgelegt werden soll, ergibt sich dann folgende Zusammenstellung der Geröllhorizonte beider Lechtalseiten:

Westliche Seite nach der lokalen Bezeichnung	Östliche Seite Bezeichnung Graul 1943
Staufenberg	fehlt
Markt Wald mit Hafendecke)	Hochschotter
Walkertshofen	Oberer Deckschotter a)
Rauher Forst	fehlt
Eisenbrechtshofen ²⁰⁾	Oberer Deckschotter b)
Stappacher u. Streitheimer Forst	Unterer Deckschotter
Hirschbach	fehlt
Wortelstetten	Oberer Zwischenterr.-Schotter
Druisheim	fehlt
Burghöfe	Mittlerer Zwischenterr.-Schotter
fehlt	Unterer Zwischenterr.-Schotter
fehlt	Höhere Hochterr. (Münster)
Mertinger HT	Rainer HT

Diese Schichtfolge muß man als recht reichhaltig bezeichnen. Ich bin aber, wie schon gesagt, skeptisch, ob sie bereits eine vollständige Folge der fluvioglazialen Schichten des behandelten Vorlandabschnittes darstellt.

Vorläufig können wir sagen, daß die Staudenplatte vor allem von Äquivalenten des Hochschotters und des Oberen Deckschotters, die Zusamplatte aber von denen des Unteren Deckschotters, der Mertinger Spitz von denen der Zwischenterrassenschotter aufgebaut ist.

Für die Gliederung der letzteren ist der Mertinger Spitz sogar wesentlich besser geeignet als die Gegend östlich des Lech, wo jene Horizonte nur noch in schmalen Terrassenresten erhalten sind.

Versuch einer Diluvialgliederung im nördlichen Schwaben

Je minutiöser die Forschung, umso reichhaltiger sind die Gliederungen, umso kleiner die Schwellenwerte und undeutlicher die Grenzen zwischen den einzelnen Grundformen. Auch die Diluvialstratigraphie unterliegt diesem Gesetz. Je intensiver unsere Erforschung der glazialen und fluvioglazialen Ablagerungen des Vorlandes wird, umso schwieriger scheint die Gliederung dieser Ablagerungen zu Untergruppen und Gruppen. Ein beredtes Beispiel geben Bezeichnungen wie „Präriß“ oder „Präwürm“. Wa-

²⁰⁾ Im Text nicht besonders hervorgehoben, da auf der westlichen Lechseite nicht weit verbreitet.

rum sind die Ablagerungen nicht einfach Mindel, wenn sie vor-rißzeitlich sein sollen? Die Grenzen sind eben zu unklar. Sie erscheinen uns auch in der Erdgeschichte mehr und mehr als Zone oder Grenzsaum und nicht mehr als scharfe Linie. Und dennoch besteht dieses Verschwimmen der Grenzen zwischen den einzelnen Grundformen, oder in geologischer Beziehung: der Grundereignisse nur für den Außenstehenden. Der Forscher gewinnt mit der Verfeinerung seiner Untersuchungsmethoden auch den Blick für immer feinere Grundereignisse, die genauso wie früher die groben Entwicklungsmarken mit klaren Grenzen voneinander getrennt werden können. Man kann sagen: mit der Entwicklung der Forschung wächst in gleichem Maße das Gefühl für Nuancen.

In unserem speziellen Falle haben sich nun folgende Tatsachen ergeben: Die Höhendifferenzen der Geröllbasen betragen bei den Zwischenterrassen im Donautal 4—5 m, ähnlich wie bei den rißzeitlichen Ablagerungen im Ulmer Abschnitt, bei den Deckterrassen wenigstens 8—10 m. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Fluvioglazialschichten keilt das Tertiär nur ausnahmsweise aus, und dann ist noch nicht einmal sicher, ob wir es in einem solchen Falle wirklich mit aufeinanderfolgenden Fluvioglazialen zu tun haben. Ferner gibt es keinen bedeutenderen Unterschied zwischen den einzelnen Abständen der Geröllbasen. Der Satz, daß ein längeres Interglazial ein tieferes Einschneiden in die vorangegangene Aufschüttung bedingte, soll damit noch nicht umgestoßen werden. Nur drückt sich die Zeitlänge anscheinend nicht genügend im Ausmaß der Tiefeneinschneidung aus.

Nach den Erfahrungen im östlichen Rheingletschergebiet möchte ich sagen, daß nicht jedem fluvioglazialen Horizont des Vorlandes eine selbständige Eiszeit entsprechen muß. Auch die durch bloße Interstadiale getrennten Gletschervorstöße werden bei einem bestimmten Ausmaß des Gletscher-Rückwanderns im Vorland von einer eigenen glazialen Serie (Endmoräne — Übergangskegel — Schotterstrang) vertreten.

Andererseits sehen wir aber eine klare Gliederung in Jungmoränen- und Altmoränenlandschaft mit ihren kor-

relaten fluvioglazialen Ablagerungen im nördlichen Vorland. Im Rheingletschergebiet kann außerdem eine klare Abgrenzung zwischen dem rißzeitlichen Schichtkomplex und allen älteren „Deckenschottern“ durchgeführt werden. Diese streichen mit geringerem Gefälle unter dem rißzeitlichen Schichtkomplex ein. Ihre Verwitterungsdecke konnte an zahlreichen Stellen unter dem frischen Material des rißzeitlichen Schichtkomplexes festgestellt werden²¹⁾. Auch eine Gliederung zwischen einem System „unterer“ und einem „oberen“ Deckenschotter besteht hier ähnlich wie in der Schweiz.

In unserem Gebiet weisen uns folgende Umstände auf eine Gruppierung der Systeme bzw. Horizonte. Ähnlich wie östlich des Lech ergibt sich eine Trennung zwischen den hohen Deckterrassen mit zum Teil recht bedeutender Ausdehnung und den nur im Donauwörther Donautal-Abschnitt erhaltenen kleinräumigen Zwischenterrassen. Zwischen beiden ist nur rechts des Lech ein weiterer Schotterhorizont, der Hirschbacher, eingeschoben, der sich nach unten wie nach oben recht deutlich als eigene Einheit abhebt. In der Aindlinger Terrassentreppe sind die drei Gruppen: des Hochschotters, des oberen und des unteren Deckschotters recht gut auch morphologisch von einander getrennt. Rechts des Lech sind diese Gruppen öfters unterteilt, zeigen aber doch wenigstens eine ausgesprochene geographische Verteilung, indem Hochschotter und oberer Deckschotter vorwiegend in der Staudenplatte, die unteren Deckschotter aber in der Zusamplatte erhalten sind. Ich möchte daher die Gruppierung, die ich seinerzeit schon für die Fluvioglazialschotter östlich des Lech durchgeführt habe, für die ältesten Schotter beibehalten, sie aber in anbetracht des mir wesentlich erscheinenden Hirschbacher Horizontes, im Bereich der sogenannten Zwischenterrassen etwas anders formulieren. Ich möchte in Anlehnung an B. Eberls Nomenklatur²²⁾ den Hirschbacher Horizont als oberen Altterrassen-

²¹⁾ So besonders gut zu sehen auf dem Blatt Ochsenhausen der Geolog. Spezialkarte von Württemberg 1 : 25000, von F. Weidenbach, Stuttgart 1940.

²²⁾ Aber ohne Anlehnung an den Eberl'schen stratigraphischen Begriffsinhalt.

schotter, sein Niveau als obere Altterrasse, und die Niveaus der Wortelstettener bis Burghöfe-Schotter als untere Altterrassen bezeichnen.

Es wäre nicht allzu schwierig, die hier gefundenen fluvio-glazialen Schichtkomplexe in das Gliederungsschema B. Eberls einzubauen, beziehungsweise dieses Schema zu ergänzen. M. E. aber wäre dieser Versuch verfrüht. Denn es ist z. Zt. tatsächlich nicht möglich, zu behaupten, der Hirschbacher Schotter wäre B. Eberls Günz I, Günz II oder Mindel I. Es liegt ein zu großes Gebiet dazwischen, in denen die Ablagerungen dieser Systeme restlos ausgeräumt sind, und die Verbindung über die viel besser erhaltenen Iller-Ablagerungen ist heute noch nicht hergestellt. Ich kann bloß die Vermutung aussprechen, daß der Hirschbacher Schotter altersgleich sein dürfte mit dem bei Reisenburg über dem Donautal abbrechenden Schotterhorizont (Basis bei 500 m, Gefälle bis Binswangen ca. 1,1 v. T.), und daß dieser eher zum oberen als zum unteren „Deckenschotter“ des östlichen Rheingletschergebietes gehört. Aber dies scheint mir schon das Äußerste, was man heute sagen kann. Auffallend ist, daß in Oberschwaben der obere „Deckenschotter“ vorläufig auch nur in einem einzigen Horizont festzustellen ist. Wenn diese Parallelisierung stimmt und der obere Deckenschotter Oberschwabens wie der Reisenburger und der Hirschbacher Horizont einer eigenen Eiszeit angehört, dann müßten alle diese Geröllschichten der viertletzten Eiszeit (oder Vereisungsgruppe), nach dem Penck'schen Schema also, bezw. dem Eberl'schen erweiterten Schema, der Günz-Eiszeit zugehören. Alle im nördlichen Vorland höher liegenden Fluvioglaziale aber müßten prägünz sein.

Diese als Prägünz vermuteten Schotterhorizonte zeigen etwa jene Verbreitung, wie sie Eberl angab, aber sie besitzen eine andere Gliederung. Sie sind im nördlichen Plattenland nicht übereinander abgelagert, sondern wie auch im südlich anschließenden Gebiet ineinander geschachtelt. Sie gliedern sich zwischen Mindel und Donaumoos in drei Gruppen, von denen die höchste, die Hochschotter, einmal im S der Staudenplatte, zum anderen im östlichen und höchsten Teil der Aindlinger Terrassentreppe vorkommt. Der Staufenberg

Schotter liegt noch um wesentliches früher als diese drei Gruppen der Deckterrassenschotter. Es sieht so aus, als wäre bis zur Zwischenzeit zwischen dem unteren Deckschotter (Scheppacher u. Streitheimer Forst) und dem Hirschbacher Schotter mindestens die Hälfte der eiszeitlichen Geschichte unseres Vorlandes abgelaufen gewesen. Im Gebiet des Rheingletschers hingegen scheint sie zu dieser Zeit erst eingesetzt zu haben. Selbstverständlich ist aber das vollständigere Schichtprofil ausschlaggebend. Dies kann aber nicht aus den Schichten nur eines einzigen Gletschergebietes, sondern muß aus den diluvialen Ablagerungen des gesamten Alpenvorlandes zusammengestellt werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg](#)

Jahr/Year: 1949

Band/Volume: [002_1949](#)

Autor(en)/Author(s): Graul Hans

Artikel/Article: [Zur Gliederung des Altdiluviums zwischen Wertach - Lech und Flossach - Mindel. 3-31](#)