Beiträge zur Geologie von Nordbayern. V.

Von L. Krumbeck.

Zur Kenntnis der Diluvialterrassen am oberen Main zwischen Rodach- und Regnitzmündung.

Von Ernst Schmidtill.

Inhalt.

Seite
I. Einleitung 33
II. Das rechte Mainufer 36
1. Markt Zeuln S. 36, 2. Schwürbitz S. 40, 3. Michelau S. 42, 4. Lichtenfels S. 44, 5. Unnersdorf S. 44, 6. Rattelsdorf-Ebing S. 46, 7. Baunach S. 46.
III. Das linke Mainufer 47
1. Hochstadt S. 47, 2. Lichtenfels S. 49, 3. Staffelstein S. 51, 4. Ebensfeld S. 54, 5. Zapfendorf S. 57, 6. Breitengüßbach S. 58, 7. Hallstadt S. 59.
IV. Zusammenfassung und Folgerungen . . . 61

I. Einleitung.

Zu den wesentlichen Fortschritten der Diluvial-Geologie gehört es, daß es gelungen ist, in weiten Teilen des eisfreien Süddeutschlands für die fluviatilen Schotter und Sande, welche in den Tälern auftreten, vielerorts, wie im Alpenvorlande, an der Donau, am Oberrhein, an der Mosel u. a., ein System, von mindestens drei, häufig aber vier durch Geröllführung charakterisierten Erosionsterrassen zu unterscheiden. Von diesen werden die beiden jüngsten als Nieder- und Hochterrasse dem Jungdiluvium, die höhergelegenen als Deckenschotter dem Altdiluvium zugerechnet. Im oberen Maingebiet fehlten bisher ernsthafte Gliederungsversuche, außer im Regnitztal durch Blanckenhorn. Dieser veröffentlichte im Jahre 1895 eine Arbeit

über das Diluvium der Umgegend von Erlangen[1]), in der er für das Regnitzgebiet neben einer Vorterrasse eine Nieder- und eine Hochterrasse unterschied. Für den Deckenschotter hatte er noch kein sicheres Äquivalent gefunden, wenn man ihn nicht in einer fraglichen Terrasse im S. von Steudach vermuten will[2]). Nach gütiger Mitteilung von Herrn Prof. Krumbeck konnte er den Deckenschotter im Regnitztal und, aufmerksam geworden durch die Bemerkungen von Lehmann[3]) über das Rezat-Diluvium, auch im Tal der schwäbischen Rezat und der Rednitz an zahlreichen Stellen nachweisen. Ebenso kennt er Äquivalente dafür im Gebiete der Pegnitz.

Was Blanckenhorns I. Terrasse, die er selbst als Vorterrasse bezeichnet, betrifft, so dürfte sie überhaupt nicht zum Diluvium zu rechnen sein. Ich schließe dies daraus, daß im unteren Obermaintal zwischen Bamberg und Lichtenfels Äquivalente dieser geologischen Bildungen zu beobachten sind, die bei großem Hochwasser auch jetzt noch überflutet werden. Neumeister[4]) sagt, daß diese niedrigen Bodenerhebungen keine selbständigen Terrassenüberreste seien, sondern

1. Schuttkegel am Ausgang eines oder mehrerer seitlicher Erosionstäler, oder
2. Überreste der letzten diluvialen oder ältesten alluvialen Akkumulationen des sich in der Breite zusammenziehenden und serpentinisierenden Regnitzflusses, oder
3. Rutschungs- und Ablagerungsmassen der anliegenden Niederterrasse.

Dabei können diese Bildungen primär sein und als Altalluvium bezeichnet werden, wie auch sekundär und eine dem Alluvium aufsitzende Hochwasseranschwemmung darstellen. Dann wäre die Bezeichnung Jungalluvium für diese geologischen Vorkomnisse gerechtfertigt[5]). Auch nach der Meinung

---

[1]) Sitz.-Bericht der phys.-med. Sozietät Erlangen, 37. Band, S. 6 ff.

[2]) Ebenda S. 43.

[3]) Krebs und Lehmann, Zeitschr. Ges. für Erdk., Berlin 1914, S. 288 ff.

[4]) Die Alluvial- und Diluvialablagerungen des Regnitztales südlich Erlangen. Inaug.-Diss. Bamberg 1905. S. 43.

[5]) Ebenda S. 44/45.

von Prof. Krumbeck spricht die von ihm beobachtete Tatsache, daß die von Blanckenhorn zur Vorterrasse gezählte Stufe von Alt-Erlangen und andere terrassenartige Reste bei dem großen Hochwasser des 31. Januar 1909 zum großen Teil überschwemmt wurden, für ein mehr alluviales Alter der Vorterrasse.

Im Diluvium des Untermains unterscheidet Kinkelin[1]) drei Stufen: unteres, mittleres und oberes Diluvium. Für das Diluvium des oberen Maintales sind mir aus der Literatur eingehendere Gliederungsversuche nicht bekannt geworden. Wohl meint Blanckenhorn[2]), daß auch am bayrischen oberen Main sich Hochterrasse und Niederterrasse ohne besondere Schwierigkeit überall nachweisen lassen würden. Er stützt sich hierbei aber im wesentlichen nur auf eine Angabe Gümbels[3]), nach welcher sich zwischen Itztal und Maintal bei Püchitz westlich Banz ein ungeschichteter lößähnlicher Lehm von 6 m Mächtigkeit auf einer Geröllschicht von 1 m Dicke befindet, deren vollständig abgerundete Geschiebe aus Quarz, Sandeisenstein und Liaseisenknollen bestehen. Blanckenhorn bezeichnet diese Gebilde, die bis 70 m über der Talsohle liegen, als seiner Hochterrasse angehörend. Dann erwähnt er noch aus eigener Anschauung eine weit ausgebreitete Terrasse im W. von Unnersdorf bei Banz, die durchschnittlich 50 m über dem Mainspiegel liege und im Mahlberg bis 70 m über den Fluß ansteige.

Die folgenden Beobachtungen, zu denen ich durch Herrn Prof. Krumbeck angeregt wurde, sollen einen Beitrag zur Kenntnis des Maindiluviums darstellen und den Nachweis erbringen, daß am oberen Main neben zwei Schotterterrassen, die als Nieder- und Hochterrasse aufgefaßt werden, noch weitere Terrassen vorhanden sind. In ungefähr halber Höhe der Hochterrasse befindet sich, durchschnittlich 10—15 m über der „Niederterrasse“, eine „Zwischenterrasse“ und über der erstgenannten Terrasse sind noch zwei alte Talböden zu beobachten, die ich unter gewissen, am Schlusse der Arbeit noch näher be-

---

[1]) Die Tertiär- und Diluvial-Bildungen des Untermaintales u. s. w. Abhandl. d. Kgl. preuß. geol. Landesanstalt Bd. 9, Heft 4, S. 248 249 u. S. 284.

[2]) l. c. S. 43.

[3]) Frankenjura. Geogn. Beschreib. d. fränk. Alb. 1891. S. 549.

gründetem Vorbehalt mit dem unteren bezw. oberen Deckenschotter anderer Gebiete parallelisieren möchte. Solange aber für diese Vermutungen schlüssige Beweise nicht erbracht werden können, will ich die festgestellten Terrassen, mit der untersten beginnend, durch die Zahlen I bis V bezeichnen.

Die Bemerkungen über diese Terrassen beginnen mit dem Vorkommen bei Hochstadt-Markt Zeuln und verfolgen das Diluvium des Mains flußabwärts bis gegen Bamberg in der Weise, daß zunächst das rechte, dann das linke Mainufer behandelt wird.

Den Höhenberechnungen liegen die Höhenangaben des Topogr. Atlas 1 : 50000, Blatt Lichtenfels-Ost und -West und Blatt Bamberg-Ost zugrunde. Im übrigen leisteten noch die Topogr. Karten 1 : 100000, Blatt Lichtenfels und Blatt Bamberg, und besonders die Geogn. Karte des Königr. Bayern von Gümbel, 1 : 100000, Blatt Kulmbach und Blatt Bamberg, gute Dienste.

Mit besonderer Freude ergreife ich auch hier die Gelegenheit, Herrn Prof. Krumbeck für die mannigfache mir geliehene Anregung und Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Für die Erlaubnis zur Benutzung der Arbeitsmittel des min.-geol. Instituts fühle ich mich Herrn Prof. Lenk dankbarst verbunden.

II. Das rechte Mainufer.

1. Markt Zeuln.

Bei Markt Zeuln werden die Hänge auf dem rechten Ufer der Rodach bezw. des Mains durch den Burgsandstein gebildet, der hier in den meisten Lagen durch dolomitische Arkose und Dolomit vertreten wird. Auf diesem widerstandsfähigen Gestein haben sich eine Anzahl Terrassen gut und deutlich begrenzt erhalten.

Die I. Terrasse (Niederterrasse) hat in der Landzunge zwischen der Rodach und dem weit nach Norden ausbiegenden Main keine bedeutende Ausbildung erfahren. Sie erhebt sich durchschnittlich 10 m über den Fluß und verschmilzt ohne trennende Steilstufe mit dem Alluvium. Die Gerölle, aus Gangquarzen, Grauwacken, Quarziten, quarzitischen Sandsteinen, Lyditen und Tonschiefern bestehend, sind meist nur gering kantengerundet und klein bis wallnußgroß.

Dagegen besitzt die III. Terrasse (Hochterrasse) nördlich Zeuln, wie schon die geologische Karte 1 : 100000 andeutet, eine ausgezeichnete Entwicklung und sehr ansehnliche Ausdehnung. Sie ist auf den gegen Main- und Rodachtal gerichteten Seiten durch eine $1^1/_2$—6 m hohe Steilstufe begrenzt, hat eine absolute Höhe von 306—315 m, 36—45 m über dem Fluß, und stark wellige Oberflächenformen. Die Ackerkrume ist sandig, stellenweise stark lehmig. Bei den auf der Oberfläche zu beobachtenden, stark gerundeten oder nur kantengerundeten Geröllen herrscht Wallnußgröße vor, doch sind auch solche bis Faustgröße nicht selten. Grauwacken, feinkörnige quarzitische Sandsteine, Gangquarze und Lydite erreichen Kindskopfgröße; einen typischen Lydit habe ich mit 17/12/8 cm Ausmaß angetroffen. Diese Terrasse ist durch tiefe Hohlwege wiederholt aufgeschlossen. Die Straße Markt Zeuln—Lettenreuth, die stellenweise bis zu 8 m einschneidet, entblößt die unteren Lagen, ein zur Höhe 365,8 führender Seitenweg das Hangende der Schotterterrasse. Es ergab sich folgendes Profil:

Profil der III. (Hoch-) Terrasse bei Markt Zeuln.

1. Ackerkrume mit Maingeröllen . . . . . 0,30 m
2. Geröllfreier, gelbbrauner, fetter, bröcklich verwitternder, von groben, hellen Quarzkörnern durchspickter, ungeschichteter Lehm . . . . . 3,00 m
3. Der gleiche Lehm, nach unten stark sandig werdend, reich geschottert mit meist kleineren Gangquarzen, Quarziten, quarzitischen Sandsteinen, Grauwacken, Lyditen und Tonschiefern . . . . . ca. 4,00 m
4. Gelbbrauner, mittelkörniger, etwas lehmiger Quarzsand, dicht geschottert mit kleinen bis mittelgroßen, fast scharfkantigen oder nur gering kantengerundeten Lyditen und Gangquarzen, sowie ± stark kantengerundeten, meist flachen Geschieben von Grauwacken, Quarziten, quarzitischen Sandsteinen und Tonschiefern . . . . ca. 3,50 m
4. Liegendes nicht aufgeschlossen.

Am Südostrande dieser Terrasse kann ein sie unterlagernder graugelber und weißgrauer, ziemlich fein- bis mittelkörniger, von vorwiegend scharfkantigen oder nur schwach abgerollten

Quarzkörnern zusammengesetzter, tonhaltiger Sandstein in einer Mächtigkeit von 2,50 m beobachtet werden, der selbst wieder von einem 0,20 m mächtigen, blaugrauen, geschieferten Ton unterteuft wird.

Zwischen Terrasse I und III schiebt sich südwestlich Markt Zeuln, nördlich von P. 308, eine auffällige neue Terrasse ein. Sie liegt ungefähr 10 m tiefer als P. 308 und steigt gegen die III. Terrasse etwa 7 m an. Eine helle, außerordentlich harte, riffartig verwitternde, dolomitische Arkose bildet ihre Unterlage. Letztere selbst liegt einem harten dolomitischen Kalkstein auf. Beide Gesteinsarten sind die Veranlassung zu einer bis über 30 m ansteigenden, ausgesprochenen Steilstufe, welche die schwach wellige II. Terrasse scharf von der Niederterrasse abgrenzt. Die II. Terrasse zieht gegen Markt Zeuln, dessen westlichen Häuser noch auf ihr stehen. Im Orte selbst senkt sie sich rasch zur I. Terrasse herab, die hier nur einen schmalen Streifen am Fuße des Hanges bildet. Bestreut ist die II. Terrasse mit zahlreichen scharfkantigen Bruchstücken der dolomitischen Arkose und des dolomitischen Kalksteins; erstere stammen aus dem Untergrunde, letztere sind durch Sprengungen im nahen Kalksteinbruch hierher verstreut worden. Neben diesen Bruchstücken finden sich kleine bis mittelgroße, stark kantengerundete und völlig abgerollte Gangquarze, Lydite, Tonschiefer, Quarzite und Grauwacken. Aber die Bestreuung mit diesen Geröllen ist hier oberflächlich ebenso gering wie auf der östlich von Markt Zeuln auf gleicher Höhe gelegenen Terrasse, so daß man zunächst in Übereinstimmung mit den Angaben der Gümbelschen Karte keine Schotterterrasse annehmen möchte. Prächtige Aufschlüsse in einem vom östlichen Ende des Marktes Zeuln gegen die Ortschaft Graitz führenden Hohlwege lösen aber diese Frage einwandfrei:

Profil der II. (Zwischen-) Terrasse östl. Markt Zeuln.

1. Ackerkrume mit wenig zahlreichen Geröllen und Geschieben: kleine ± scharfkantige Gangquarze, dolomitische Arkosen und selten Lydite, sowie mittelgroße, stark kantengerundete Quarzite, Grauwacken, Grauwackenschiefer und Gneise . . 0,30 m

2. Lockerer bis gering verfestigter, brauner, ziemlich feinkörniger, feldspatführender, ungeschichteter Quarzsand mit geringer Geröllführung von kleinen ± kantengerundeten Gangquarzen, Grauwacken und Keuperdolomiten . . . . . 4,50 m
3. Braungelber, feinkörniger, feldspatführender, etwas verfestigter, feingeschichteter Quarzsand mit zahlreichen unregelmäßig verstreuten und auch lagenweise angeordneten, kleinen bis faustgroßen, scharfkantigen Bruchstücken von dolomitischer Arkose und Dolomit, sowie vereinzelten kantengerundeten Tonschiefern, stellenweise ohne Geröllführung . . . . . 3,00 m
4. Der gleiche Quarzsand, oben ± verfestigt und fein geschichtet, unten locker und ungeschichtet, mit dicht gepackter Schotterung von gering kantengerundeten Lyditen und Gangquarzen und ± stark kantengerundeten Grauwacken, Quarziten, Tonschiefern, dolomitischer Arkose und Dolomiten, klein bis mittelgroß . . . . . 2,50 m
5. Diagonal geschichteter Quarzsand mit vorwiegend ziemlich feiner, dicht gepackter Schotterung aus den unter Nr. 4 genanten Geröllarten . . . 0,60 m
6. Undeutlich horizontal geschichteter Quarzsand, im Hangenden mit zahlreichen Rollstücken von dolomitischer Arkose und von Feldspatsandsteinen in der Größe von halben Backsteinen, und mit dicht gepacktem, mittelgroßem, typischem Mainschotter im Liegenden . . . . . 2,00 m
7. Liegendes nicht aufgeschlossen.

Die Zwischenterrasse setzt sich hier gegen das Rodachtal teils durch eine ausgesprochene, bis 8 m hohe Steilstufe scharf von der Niederterrasse ab, teils geht sie in ziemlich steilem Abfall in die Niederterrasse über, die östlich von Markt Zeuln gering entwickelt, aber zumeist scharf durch eine 2—6 m mächtige Steilstufe vom Alluvium abgetrennt ist.

Auf der III. Terrasse gegen P. 365,8 fortschreitend gelangt man über einen etwa 15 m hohen Steilhang auf eine vierte,

zunächst flache, auf Sandstein aufgelagerte, dann gegen den Berg ansteigende und hier von braunrotem Letten unterlagerte Schotterterrasse, die sich um den Spitzberg (P. 365,8) und von da nordöstlich noch etwa 1 km weit verfolgen läßt. In einer Höhe von 330—345 m über dem Meere, liegt sie durchschnittlich 65 m über dem Fluß. Die Beschotterung der Oberfläche ist gering, manchmal sogar sehr spärlich, stellenweise jedoch auch fast reichlich. Von den stark gerundeten, mittel- bis ziemlich großen Geröllen fallen solche des sog. Wurstkonglomerats aus dem unteren Kulm und Dachschiefer durch ihre relative Häufigkeit auf.

Ein neuer, ca. 12 m hoher Steilhang, von hellgefärbter, ziemlich harter, dolomitischer Arkose gebildet, trennt diese (Deckenschotter-) Terrasse von einer weiteren, die sich östlich und ungefähr 8 m unterhalb des P. 365,8 befindet. Etwa 357 m ü. d. M. liegt sie 83 m über dem Rodachspiegel. Der Ackerboden ist mittelkörnig sandig, die Beschotterung spärlich, die stark gerundeten Gerölle bis faustgroß. Neben Quarziten, Lyditen und Tonschiefern sind auch Gneise und Wurstkonglomerat nicht selten.

2. Bei Schwürbitz

stimmen Höhenlage und Ausbildung der unteren drei Terrassen mit der ihrer Äquivalente bei Markt Zeuln überein.

Die I. Terrasse (Niederterrasse) ist nur am südöstlichen Ende des Dorfes gut ausgebildet. Die Gümbelsche Karte läßt das Diluvium östlich nicht bis an den Brunnenbach heranreichen. In Wirklichkeit ist dies aber der Fall und gerade in unmittelbarer Nähe der Einmündung des Brunnenbaches in den Main ist die Niederterrasse, die hier auf weitere Erstreckung durch eine ausgesprochene bis 10 m mächtige Steilstufe vom Mainalluvium scharf abgetrennt wird, in ihrem oberen Teil prächtig aufgeschlossen.

Profil der I. (Nieder-) Terrasse bei Schwürbitz.

1. Ackerkrume mit geringer Beschotterung[1]): Gangquarze, Lydite, Grauwacken und Quarzite . . 0,30 m

[1]) Die aus der Zwischenterrasse herabgespült sein dürfte.

2. Ungeschichteter, senkrecht abblätternder, nach unten stark sandig werdender Lehm . . . . . 1,40 m
3. Gelbbrauner, fein geschichteter, fein- bis grobkörniger, etwas verfestigter, feldspatführender Quarzsand . . . . . 0,20 m
4. Hellgrauer und weißgrauer, tonhaltiger, unregelmäßig bröckliger und undeutlich geschichteter, mittelkörniger, verfestigter Quarzsand . . 0,25—0,30 m
5. Rötlichbrauner, tonhaltiger, ungeschichteter, ziemlich feinkörniger, etwas verfestigter Quarzsand mit vereinzelten Lyditen und Gangquarzen bis über Faustgröße . . . . . 0,40—0,55 m
6. Rötlichbrauner, ungeschichteter, ziemlich feinkörniger Quarzsand, äußerst dicht gepackt mit scharfkantigen und kantengerundeten, meist größeren Geröllen und Geschieben von dolomitischer Arkose und Dolomit, vermengt mit kleinem bis mittelgroßem, typischem Mainschotter . 0,35—0,45 m
7. Graugelber, ungeschichteter, mittel- bis grobkörniger Quarzsand, äußerst dicht gepackt mit bis faustgroßen, wenig gerundeten Gangquarzen und Lyditen und starkgerundeten Grauwacken, Quarziten, quarzitischen Sandsteinen und Gneisen. Dolomit und dolomitische Arkose finden sich in dieser Schicht nur vereinzelt . . . . 0,70 m
8. Liegendes nicht aufgeschlossen.

Die unteren Häuser von Schwürbitz stehen auf dieser Terrasse, die ziemlich rasch zur II. Terrasse ansteigt. Auch diese ist wie die I. Terrasse fast eben, gegen den Main geneigt und ziemlich dicht mit mittelgroßem Geröll von der bei Markt Zeuln angeführten Zusammensetzung beschottert. Sie trägt einen großen Teil der Gebäude von Schwürbitz. Über einen Steilhang gelangt man zu der Schwürbitzer Kirche, die mit den Gebäuden in ihrer Nähe auf der dicht beschotterten III. (Hoch-) Terrasse sich befindet. Die letztere setzt sich nach Gümbels Karte in nordwestlicher Richtung gegen Neuensee am Ostufer des Neuensee-Weihers fort, wo sie wieder eine Höhe von 294 m ü. d. M. erreicht, nachdem sie sich

zwischen Schwürbitz und Neuensee nicht unbedeutend gesenkt hat. Mir stiegen bei Begehung dieser tiefer gelegenen, nach Neuensee ziehenden Schotterterrasse Zweifel auf, ob sie überhaupt mit der (Hoch-) Terrasse bei Schwürbitz ununterbrochen zusammenhängt. Ich glaube beobachtet zu haben, daß an dem gegen die Senke ziehenden Abfall die Schotter zeitweilig aufhören. Wahrscheinlich sind die Neuensee-Schotter nicht zur Hochterrasse zu zählen, einmal wegen der tieferen Lage derselben und dann wegen des Fehlens der für die Hochterrasse des Mains charakteristischen großen Quarz- und Lyditgerölle. Vielleicht darf man sie deshalb als Überbleibsel der Zwischenterrasse betrachten.

Wichtiger erschien mir, daß auf dem Goritzen-Hügel westlich Schwürbitz über einem steilen, die Hochterrasse abgrenzenden Hang sich eine nicht gerade kleine Verebnung auf dem Rätolias[1]) in einer absoluten Höhe von 337,9 m und bis fast 70 m über dem Flusse erhalten hat, die mit aus dem Untergrund stammenden Bruchstücken des Rätoliassandsteins und außerdem auch mit Lyditen, Quarziten, quarzitischen Sandsteinen, Grauwacken und Tonschiefern, wenn auch nur spärlich, beschottert ist. Die Schotter sind stark abgerollt und nur klein- bis mittelgroß. Diese Verebnung ist der IV. Terrasse zuzuzählen.

Westlich des Neuensee-Weihers reichen die diluvialen Ablagerungen in schmalem Streifen weit nach Norden, während sie nach Süden immer breiteren Raum einnehmen und bei

3. Michelau

eine bedeutende Ausdehnung erreichen, die auf der Gümbelschen Karte klar zum Ausdruck kommt. Besonders die I. (Nieder-) Terrasse ist hier auffallend breit, aber zum großen Teil — ohne scharfe Abgrenzung gegen das Alluvium — nur wenige Meter über dem Fluß gelegen. Erst im nördlichen Teil erhebt sie sich bis zu 10 m Höhe über den Main.

Etwas über 1 km nördlich Michelau zeigt eine $1^1/_2$—2 m hohe Steilstufe die Südgrenze der II. (Zwischen-) Terrasse

[1]) Diesen Ausdruck empfahl mir Herr Prof. Krumbeck für die Sandsteine an der Trias—Lias-Grenze, deren stratigraphische Stellung noch nicht völlig klargestellt ist.

an. Diese ist anfänglich 1 km breit, verschmälert sich aber nach Norden, zugleich an Höhe zunehmend. Die schwachwellige Verebnung steigt bis ca. 300 m ü. d. M. an und liegt durchschnittlich 20—25 m über dem Fluß. Die sehr reiche Beschotterung besteht aus stark abgerollten Gesteinsstücken meist mittlerer Größe.

Erst nördlich von Neuensee am Westufer des Neuensee-Weihers gelangt man nach einem mäßig steilen Anstieg auf die III. (Hoch-) Terrasse, die in Höhenlage — durchschnittlich 50 m über dem Fluß — und Beschotterung mit der von Markt Zeuln und Schwürbitz übereinstimmt.

Zu derselben Terrasse sind auch die beschotterten, von der Niederterrasse durch eine ansehnliche Steilstufe der dolomitischen Arkose getrennten Verebnungen ostnordöstlich von Schney zu zählen. Die Gerölle sind dort ziemlich groß. Westlich von Schney zieht die Terrasse, von 35 m auf mehr als 40 m über den Main sich erhebend, bis an den Ostfuß des Herberges. Sie wird hier von rotem und buntem Letten und hellgefärbtem, mittelkörnigem Burgsandstein unterlagert und ist auf ihrer ganzen Erstreckung lehmig ausgebildet. Typische Maingerölle fehlen hier. Vielleicht bietet für diese Verlehmung ein Aufschluß der Dörflerschen Ziegelhütte, 1 km nördlich von Lichtenfels, eine Erklärung: der gelbbraune, ungeschichtete, von Keupersandsteinbrocken, wenig gerollten Gangquarzen und meist mehr oder weniger scharfkantigen Chalcedonen gespickte, nach unten sandige Diluviallehm hat eine Mächtigkeit von ca. 12 m. Von besonderem Interesse ist es nun, daß Herr Sanitätsrat Roßbach in Lichtenfels in dieser Grube Reste von Löß mit zahlreichen Lößkindeln und Schalen von *Helix* (Fruticicola) *hispida* L., *Pupa* (Pupilla) *muscorum* L. und *Succinea* (Lucena) *oblonga* Drap. auffand. Nach Aussage des Genannten und der Arbeiter wäre der Löß diesem Lehm am Gehänge in Form einer hohlwegartigen Erosionsmulde oder Vertiefung eingelagert gewesen. Es dürfte darum die Vorstellung einige Berechtigung haben, daß der Löß der III. Terrasse einstmals nicht nur an- sondern auch aufgelagert war.

4. Lichtenfels.

Westlich Lichtenfels bieten die unteren Diluvialterrassen am rechten Mainufer keinerlei besondere Merkmale. Südlich der Kreuzung der Straßen nach Buch bezw. Schney kann man die I. Terrasse mit ausgesprochenem, ca. 10 m mächtigem Steilrand beobachten. Eine kleine Kiesgrube schließt sie in einer Mächtigkeit von über 4 m auf, dichte Packung typischer Maingerölle in gelbbraunem, ungeschichtetem Sand erkennen lassend. Die im Norden von Kösten entwickelte II. Terrasse ist oberflächlich nur äußerst dünn beschottert. Ein Steinbruch bei Kösten zeigt, daß sie auf mittelkörnigem, hellem Rätoliassandstein ruht. Auf dieser Terrasse fand Herr Sanitätsrat Roßbach-Lichtenfels, wie er mir mündlich mitteilte, die zahlreichen Artefakte, die O. Hauser veranlaßten, seinem Micoquien für die von ihm angenommene deutsche Ausbildung die Bezeichnung „Kösten-Micoquetypus“ beizulegen[1]).

Die III. Terrasse und die noch höheren Schotterterrassen sind hier überhaupt nicht zu beobachten.

Südöstlich von Kösten — bei diesem Orte ist die Niederterrasse ziemlich breit entwickelt, was auch Gümbels Karte deutlich zum Ausdruck bringt — tritt der Banzer Berg dicht an das Mainalluvium heran[2]); Diluvialterrassen sind an dieser Stelle nicht vorhanden. Erst bei

5. Unnersdorf

treffen wir solche wieder an. Die Niederterrasse zwar ist hier nicht ausgebildet. Vom Alluvium steigen der mittlere und besonders der obere, schiefrig-kalkig entwickelte Lias in teilweise guten Aufschlüssen sehr steil ungefähr 40 m empor. Diese Steilstufe trägt auf ihrem widerstandsfähigen Rücken eine ausgedehnte, wellige, gegen den Fluß geneigte Terrasse, die durch ein nordsüdwärts gerichtetes, tief eingeschnittenes Tal, an dessen Ende Unnersdorf liegt, in zwei Teile zerschnitten wird. Leider bietet dasselbe keine Aufschlüsse im Diluvium. Durchschnittlich

---

[1]) Über eine neue Chronologie des mittleren Paläolithikums im Vézèretal. Leipzig 1916. S, 55, Anm. 2.

[2]) Vgl. das Profil in Lenk und Krumbeck, Alte und neue Rutsch. am Banzer Schloßberg. Diese Berichte 1911, Bd. 43, S, 173,

liegt diese Terrasse 50 m über dem Mainspiegel und kennzeichnet sich dadurch als III. Terrasse. Blanckenhorn bezeichnet sie als ein Äquivalent der Hochterrasse des Regnitzgebietes[1]). Echten Löß hat auch Blanckenhorn auf dieser Terrasse nicht beobachtet, sondern nur Bildungen, die er als Tallöß deutete, an tieferen Gehängeteilen westlich Unnersdorf, 25 m über dem Fluß[2]). Aus der Beschotterung allein könnte man nicht auf das Vorhandensein der III. Terrasse schließen, denn es fehlen die für diese so charakteristischen großen Lydite und Gangquarze. Im stark lehmigen und lettigen Boden sind neben zahlreichen mergeligen Kalksteinbrocken, zerbrochenen Ammoniten und Belemnitenresten der Posidonomyen-Schichten nur kleinere bis mittelgroße, starkgerollte und kantengerundete Grauwacken, quarzitische Sandsteine, Gangquarze und Lydite vorhanden, wenn auch an Zahl recht zurücktretend.

Eine deutliche Erosions- und Schotterterrasse findet sich auf dem Mahlberge bei Nedensdorf um Höhe 329, etwa 75 m über dem Flusse. Blanckenhorn zählte sie zur Hochterrasse[3]); sie ist jedoch meiner V. Terrasse zuzurechnen. Die Ursache ihrer Erhaltung sind die genannten Kalksteine des oberen Lias. Bruchstücke des Pseudomonotisbank werden durch die Bearbeitung der Äcker in Menge auf die Oberfläche befördert. Neben diesen sind zahlreiche kleine bis ziemlich große, kantengerundete Geschiebe von feinkörnigen, gelbbraunen, typischen Doggersandsteinen, Doggersandeisensteinen und mergeligen Kalksteinen, zwischen denen verstreut bis faustgroße, starkgerundete oder nur kantengerundete Gangquarze, Lydite, Tonschiefer, Grauwacken, Grauwackenschiefer und quarzitische Sandsteine vorkommen. Gegen die III. Terrasse fällt das Gehänge des Berges ziemlich rasch ab. Im unteren Teil macht sich an manchen Stellen eine kleine Verebnung bemerkbar, die durch eine 2—3 m hohe Steilstufe von der III. Terrasse getrennt ist. Sie stellt wahrscheinlich die Reste der IV. Terrasse dar.

Südwärts an den Eier-Bergen, auf dem Döringstädter-Berg und auf den Rätoliassteilstufen bis Unterbrunn konnte

[1]) l. c. S. 44.
[2]) Ebenda S. 44.
[3]) Ebenda S. 43.

ich diluviale Ablagerungen nicht feststellen. Im Mündungsdreieck zwischen Itzmündung und Main dagegen stellen sich wieder weitausgedehnte Diluvialterrassen ein. Nach der Gümbelschen Karte schieben sie sich bei einer größten Breite von über 2 km und einer Länge von 6,5 km in nordsüdlicher Richtung zungenförmig zwischen die beiden Flüsse vor.

6. Rattelsdorf-Ebing.

Die I. Terrasse (Niederterrasse) nimmt bei Rattelsdorf und Ebing weiten Raum ein, ist meist eben, lokal schwach wellig und weder gegen das Alluvium noch gegen die höher gelegenen Terrassen scharf abgegrenzt. Die Beschotterung ist reich und von allen schon erwähnten Geröll- und Geschiebearten des Maindiluviums zusammengesetzt. Wallnußgröße der Schotter herrscht vor; Lydite sind hier sehr häufig. Auch stark gerollte Keupersandsteine sind zu beobachten. Doch treten diese Itzgerölle im Vergleich zum Mainschotter sehr zurück.

Um P. 272 liegt eine kleine, aber deutliche, schwach wellige Verebnung mit erkennbarer Neigung gegen den Main, über dessen Wasserspiegel sie sich bis etwa 30 m erhebt. Zur I. Terrasse senkt sie sich nach einem bemerkbaren Knick im Gelände ziemlich rasch. Ihre Beschotterung ist reich und setzt sich aus allen Gesteinstypen der II. Terrasse (Zwischenterrasse) zusammen, zu der sie zu rechnen ist.

Durch eine 3—4 m hohe Steilstufe von dieser Terrasse getrennt, tritt um P. 283, durchschnittlich 40 m über dem Flusse, die III. Terrasse (Hochterrasse) auf, die ebenfalls reich beschottert ist. Gerollte Keupersandsteine sind hier vorherrschend, Quarze und Lydite bis über Faustgröße nicht selten.

7. Baunach.

Überschreitet man beim Brückenhaus — etwas über 1 km südlich Baunach — die Mainbrücke, so steht man vor einem mächtigen Steilhang, der, von hellem Keupersandstein gebildet, sich nordwärts bis Baunach verfolgen läßt und dort nach Westen umbiegt. Auf dem Rücken trägt diese Geländestufe eine auch auf der Gümbelschen Karte verzeichnete Schotterterrasse, die durchschnittlich 50 m über dem Mainspiegel liegt und bis zu

den Höhen 287 und 293, also bis zu 58 m relativer Höhe ansteigt. Sie stellt die III. Terrasse (Hochterrasse) dar. Die stark wellige Oberfläche zeigt in ihrem südöstlichen Teil eine ausgesprochene, wenn auch geringe Neigung gegen den Main, während sie sich nördlich P. 287 und in ihrem westlichen Teil gegen die Baunach bezw. gegen die Lauter senkt. Sie ist überstreut mit mehr oder weniger scharfkantigen oder nur kantengerundeten fein- bis mittelkörnigen und auch fast konglomeratischen Keuper-, sowie gelbbraunen und hellfarbigen verkieselten Angulaten-Sandsteinen, unter denen auch *Cardinien*-führendes Material vertreten ist. Daneben kommen verhältnismäßig seltener kantengerundete und stark abgerollte Gangquarze, Lydite, Grauwacken und Quarzite vor. Gneise und Tonschiefer konnte ich hier nicht beobachten.

Eine Terrasse nordöstlich Baunach, zwischen Itz und Baunach gelegen, möchte ich noch erwähnen. Etwa 1 km außerhalb Baunach fällt nördlich der Daschendorfer Straße eine nicht unbedeutende, durch hellen Keupersandstein veranlaßte Steilstufe auf, die eine schwach wellige ausgesprochene Schotterterrasse trägt. Der zumeist stark abgerollte Schotter setzt sich zusammen aus verkieselten Keupersandsteinen, bis faustgroßen Gangquarzen und Lyditen und bis wallnußgroßen Tonschiefern und Quarziten. Sie liegt ungefähr 18 m über der nur unbedeutenden Niederterrasse von Baunach, etwa 25—28 m über dem Fluß und repräsentiert die II. Terrasse (Zwischenterrasse).

Südlich der oben erwähnten III. Terrasse bei Baunach bis zu der Ortschaft Dörfleins bei Hallstadt fallen die Keuperhöhen mit mächtigem Steilhang unmittelbar zum Mainalluvium ab, ohne daß Diluvialterrassen erhalten sind.

III. Das linke Mainufer.

1. Hochstadt.

Während die I. (Nieder-) Terrasse zwischen der Höhe von Krappenroth und der Höhe 298 westlich Hochstadt weit ausgebreitet ist, nimmt sie von der Einöde Gruben bis Burgstall ostsüdöstlich von Hochstadt nur einen schmalen Raum ein, ja vielfach fällt der Steilhang der westlich und östlich von

Hochstadt erhaltenen höheren (II.) Terrasse unmittelbar zum Alluvium ab. Dafür ist die I. Terrasse (Niederterrasse) bei Gruben und gegen Burgstall durch eine 3—6 m hohe, nördlich des Bahnhofs Hochstadt bis über 8 m ansteigende Steilstufe deutlich vom Alluvium getrennt, während sie in der Umgebung von Trieb zumeist ohne eine solche Abgrenzung in dieses übergeht. Sie liegt durchschnittlich 8—10 m über dem Main und ruht, wie ein Aufschluß beim Bahnhof Hochstadt gut beobachten läßt, auf der dort den Burgsandstein vertretenden dolomitischen Arkose. Fast eben, zeigt sie eine schwache Neigung gegen den Fluß und ziemlich dichte Schotterung. Die kleinen bis mittelgroßen, seltener größeren, stark gerundeten oder nur kantengerundeten Gerölle und Geschiebe setzen sich zusammen aus Fichtelgebirgs- und Frankenwaldmaterial, nämlich Gangquarzen, Gneisen, Lyditen, Tonschiefern, Grauwacken, Quarziten und quarzitischen Sandsteinen. Ein Vergleich mit den Geschieben des rezenten Mains bei Hochstadt ergibt kleine Unterschiede zwischen den Schottern des Alluviums und den der I. Terrasse, während die Beschotterung aller diluvialen Terrassen unter sich im allgemeinen größere Übereinstimmung zeigt. Die Schotterung setzt sich zwar im Alluvium wie im Diluvium aus denselben Gesteinstypen zusammen, nämlich aus Gangquarzen, Lyditen, Tonschiefern, Gneisen, Grauwacken, Grauwackenschiefern, Quarziten und quarzitischen Sandsteinen. Im Alluvium sind die Rollstücke jedoch klein bis wallnußgroß, selten größer und flache, stark abgeschliffene Geschiebe häufiger als nur kantengerundete Gerölle. Im Diluvium herrschen Gerölle vor. Dann treten Gangquarze und Lydite, die im Diluvium am häufigsten sind, im Alluvium gegenüber den übrigen Gesteinsarten stark zurück.

Durch einen typischen, bis zu 20 m hohen Steilhang, der westlich Hochstadt durch Rätoliassandstein, östlich davon durch Sandsteine des mittleren Keupers gebildet wird, von der Niederterrasse getrennt, liegt auf einer welligen, beiderseits bis zu 298 m ansteigenden, ca. 20—28 m über dem Main gelegenen Verebnung eine Schotterterrasse (II. oder Zwischen-Terrasse), die eine ziemlich dichte Packung aller oben genannter Gerölle aufweist. Die stark gerollten Schotter sind durchschnittlich mittelgroß, doch sind auch solche bis über Faustgröße nicht

gerade selten. Noch größere Stücke konnte ich hier nicht beobachten. Die gleiche Terrasse ist auch bei Burgstall und südlich hiervon noch vorhanden.

Weiter nach Süd-Südosten gelangt man über einen mächtigen, von mittelkörnigem, hellgelbbraunem und gelblich weißem Keupersandstein gebildeten Steilhang zu einer weiteren um P. 354, ca. 78 m über dem Main gelegenen Verebnung, die der V. (oberen Deckenschotter-) Terrasse zuzuzählen ist. Im mittelkörnigen sandigen Boden finden sich nicht selten stark angewitterte und dadurch auch makroskopisch kristallin gewordene Gangquarze, ferner Lydite, Grauwacken, Quarzite, Tonschiefer sowie harte Doggersandsteine, die alle mehr oder weniger stark kantengerundet sind. Bei Wolfsloch konnte ich sowohl auf der (IV.) Terrasse um P. 339 — bis zu fast 70 m über dem Mainspiegel — wie auf der Verebnung (V. Terrasse) um P. 359 — bis zu fast 90 m über dem Fluß — neben zahlreicheren gerollten Keupersandsteinen und weniger zahlreichen quarzitischen Doggersandsteinen seltener vorkommende, stark kantengerundete Gangquarze, Lydite, Tonschiefer und Grauwacken feststellen. Die Beschotterung ist bei erstgenannter Verebnung sehr spärlich, bei Höhe 359 reichlicher; die Gerölle sind mittelgroß.

2. Lichtenfels.

Bei Krappenroth ist auf dem Rätoliassandstein eine weitausgedehnte, fast ebene, stellenweise schwach wellige Terrasse erhalten, die allseitig durch steile Abhänge begrenzt wird. Sie liegt bis 70 m über dem Main und ist der IV. Terrasse, bezw. dem unteren Deckenschotter zuzurechnen, während die um P. 357 zu beobachtende kleinere, bis etwa 90 m über dem Alluvium gelegene Verebnung ein Äquivalent der V. Terrasse darstellt, also wahrscheinlich dem oberen Deckenschotter entspricht. Auf beiden alten Talböden sind stark abgerollte Sandsteine, quarzitische Sandsteine und Doggersandeisensteine ziemlich häufig. Daneben fand ich auch stark abgerollte Gneise, makroskopisch kristallin gewordene Gangquarze, Grauwacken, Tonschiefer und Quarzite bis zu Faustgröße.

Westlich der Höhe bei Krappenroth bedecken die Schotter der I. (Nieder-) Terrasse eine breite, weit nach Norden vorspringende Fläche, die 6—10 m über dem Flusse liegt und durch eine 4—6 m hohe Steilstufe vom Alluvium getrennt ist, zum Teil aber auch unmittelbar in dieses übergeht.

Südlich der Bahnlinie steigt der Burgsandstein ca. 12 m hoch sehr steil an und trägt auf seinem Rücken eine 20—28 m über dem Mainspiegel gelegene Schotterterrasse (II. oder Zwischen-Terrasse), in deren Aufbau ein Aufschluß etwa 1 km östlich der äußersten Häuser am Ostausgange der Stadt Lichtenfels einen guten Einblick gestattet.

Profil der II. (Zwischen-)Terrasse östlich Lichtenfels.

1. Fast feinkörniger, hellgelbbrauner, ungeschichteter Quarzsand mit geringer Beschotterung von mittelgroßen, stark kantengerundeten Tonschiefern, Quarziten, Gneisen und Grauwacken, sowie nur gering kantengerundeten Lyditen und Gangquarzen . . 0,30 m
1. Wechsellagerung von gelbbraunen, ziemlich feinkörnigen, feldspathaltigen, etwas verfestigten Quarzsandlagen und grauen und braunen, dünnen, sandigen, bröcklich verwitternden Tonlagen . . 1,50 m
3. Gelbbrauner, ungeschichteter und undeutlich geschichteter, eisenschüssiger, mittel- bis grobkörniger Quarzsand, mit dicht gepackten, meist kleineren, schwach kantengerundeten Quarzen, Lyditen, Doggersandsteinen und Doggersandeisensteinen, stark kantengerundeten Quarziten, Grauwacken, Gneisen und Tonschiefern und völlig abgerundeten Keupersandsteinen . . . . . 2,50 m
4. Die gleiche Fazies, aber mit zahlreichen über faustgroßen Quarzen, Lyditen, Quarziten und Keupersandsteinen . . . . . 2,00 m
5. Liegendes durch Diluvialsand und -geröll verdeckt.

Etwa 120 m westlich dieses Aufschlusses steht in gleicher Höhe von Nr. 5 ein gelbbrauner, mittelkörniger bis konglomeratischer, dickgebankter Keupersandstein in 6 m Mächtigkeit an. Der Aufbau dieser Zwischenterrasse zeigt große Ähnlichkeit mit dem derselben Terrasse bei Markt Zeuln.

3. Staffelstein.

Von Lichtenfels bis Ebensfeld haben sich diluviale Terrassen in scharfer Abgrenzung selten erhalten, weil sie auf weicheren Liasgesteinen aufruhen. Nur dort, wo sie von härteren Liaskalken unterlagert werden, wie beispielsweise die Niederterrasse westlich von Grundfeld, sind sie durch typische Steilstufen abgegrenzt. Um so erfreulicher ist es, daß gerade in dieser Gegend bis zu 8 m tief angelegte Kiesgruben bei Grundfeld, Wolfsdorf, Staffelstein und Eichelsee Einblick in den Aufbau der Terrassen I—III gestatten.

Die I. (Nieder-)Terrasse ist zwischen Lichtenfels und Staffelstein in weiter Ausdehnung vorhanden, meist eben, stellenweise schwach wellig und sanft gegen den Fluß geneigt. Durchschnittlich 10 m über dem Mainspiegel ist sie nur selten gegen die Flußaue durch eine bis 8 m mächtige Steilstufe begrenzt, meist geht sie allmählich ins Alluvium über. Die Beschotterung der Oberfläche ist in den tiefer gelegenen Teilen spärlich, auf den höher gelegenen Äckern reichlich bis dicht gepackt. Es war interessant zu beobachten, wie diese oberflächliche Beschotterung eng von der Zusammensetzung der Terrasse abhängt. Dies bringt das folgende Profil deutlich zum Ausdruck.

Profil der I. (Nieder-) Terrasse bei Grundfeld.
(Kiesgrube westlich Grundfeld.)

1. Gelbbrauner, eisenschüssiger, grobkörniger, unregelmäßig geschichteter Quarzsand mit äußerst dichter Packung von kleinen bis mittelgroßen, meist nur ± kantengerundeten Geröllen von Gangquarzen, Lyditen, Tonschiefern, Grauwacken, Grauwackenkonglomeraten, Quarziten und Quarzsandsteinen . . . . . 2,90 m
2. Rotbrauner, eisenschüssiger, grobkörniger Quarzsand mit undeutlicher Kreuzschichtung und stellenweise auch mit Diagonalschichtung, darin von Geröll nur wenige mm große abgerollte Quarzkörner 0,50 m
3. Gelb- und rotbrauner, grobkörniger, oben unregelmäßig geschichteter, unten wirr kreuzgeschichteter

Quarzsand mit ziemlich geringer, in unregelmäßigen Lagen angeordneter Schotterung kleiner Gerölle von der gleichen Zusammensetzung wie in Lage Nr. 1; vereinzelt bis über faustgroße Lydite und Gangquarze . . . . . 2,60 m

4. Gelb- und graubrauner, unregelmäßig kreuzgeschichteter, grobkörniger Quarzsand mit äußerst spärlicher Geröllführung . . . . . 1,60 m
5. Liegendes nicht aufgeschlossen.

Während die I. Terrasse bei Grundfeld typischen Mainschotter, aus Rollstücken von Urgebirgsgesteinen zusammengesetzt, aufweist, führt die II. (Zwischen-) Terrasse südlich Grundfeld und die III. (Hoch-) Terrasse bei Wolfsdorf fast ausschließlich stark korrodierte Malmkalksteine, denen sich verhältnismäßig selten Doggersandeisensteine, Doggersandsteine und andere hellgelbbraune, feinkörnige Sandsteine (Rätolias?) zugesellen. Die II. Terrasse liegt etwa 25 m, die III. Terrasse, die zu 304 m absoluter Höhe ansteigt, rund 50 m über dem Mainspiegel. Die Schotterung ist in der II. Terrasse durchschnittlich kleiner als in der III., doch kommen in beiden vereinzelte Malmkalkstein-Geschiebe im Ausmaß bis zu 35 cm Länge vor. Zwei Kiesgruben südlich Grundfeld, 5 m tief, und eine Kiesgrube östlich Wolfsdorf am Wege nach Romansthal, fast 7 m tief, schließen die äußerst dicht gepackten Schotter beider Terrassen gut auf. Der gleiche Wechsel in der Zusammensetzung der Schotter — oft in der gleichen Terrasse — kann auch bei Staffelstein selbst und gegen Unter-Neuses und Pferdsfeld beobachtet werden.

Die I. Terrasse zeigt allenthalben oberflächlich eine ziemlich reiche typische Mainschotterung. Daneben finden sich in den Äckern auch abgerollte Malmkalksteine, Doggersandeisensteine und Doggersandsteine, die aber der I. Terrasse nicht angehören, sondern von der II. bezw. III. Terrasse herabtransportiert worden sein dürften. Wenigstens gestattet die Beobachtung ähnlicher Verhältnisse auf der I. Terrasse bei Grundfeld diesen Schluß. Auch dort trägt die Ackerkrume neben den typischen Maingeröllen abgerollte Juragesteine, während in dem schönen, oben angeführten Profil dieser Terrasse nicht ein Juragestein zu entdecken war. Immerhin wäre auch hier

nicht unmöglich, daß wie bei Ebensfeld lokal auch in der Niederterrasse Malmschotter abgelagert wurde.

Die II. Terrasse (Zwischenterrasse) südlich Staffelstein, etwa 278—280 m hoch gelegen, rund 25 m über dem Main, ist schwach wellig, fast eben, gegen den Fluß geneigt und ziemlich ausgedehnt. Gegen Staffelstein ist sie von der I. Terrasse durch eine südost—nordwest verlaufende 2,5—3 m hohe Steilstufe deutlich abgegrenzt und auch gegen Westen fehlt diese nicht.

Profil der II. Terrasse bei Staffelstein.

(Kiesgrube am Siechenhaus.)

1. Ackerkrume, gering geröllführend . . 0,20—0,80 m
2. Hellgelbbrauner, mittelkörniger, undeutlich geschichteter, mit Malmkalksand untermischter Quarzsand, äußerst dicht gepackt mit kleinen bis mittelgroßen, selten großen, ± scharfkantigen oder kantengerundeten, stark angelösten Malmkalksteinen und selteneren Doggersandeisensteinen und -sandsteinen . . . . . 7,50 m
   Im Hangenden dieser Lage befinden sich bis 1,40 m mächtige, weniger schotterreiche Linsen sandigen Lehms.
3. Liegendes nicht aufgeschlossen.

Ein weiterer, allerdings nur 3 m mächtiger Aufschluß in dieser Terrasse, östlich des Teufels-Grabens, an der Straße nach Unterneuses, bietet das gleiche Bild.

Das Gelände steigt hier rasch zur III. (Hoch-) Terrasse an. Zwei Aufschlüsse ergeben folgendes Profil:

Profile der III. Terrasse südlich von Staffelstein.

a) Hangender Teil: Kiesgrube etwa 700 m südlich Staffelstein, an der Straße nach Pferdsfeld.

1. Ackerkrume mit wenigen Malmkalksteingeröllen 0,25 m
2. Graubrauner, ziemlich grobkörniger, undeutlich geschichteter, mit Malmkalksand untermischter Quarzsand, äußerst dicht gepackt mit mittelgroßen bis über faustgroßen, stark korrodierten Malm-

kalksteinen und kleinen Doggersandsteinen und Doggersandeisensteinen . . . 2,50—2,80 m

3. Gelbbrauner, grobkörniger Quarzsand, dicht gepackt mit kleinem bis faustgroßem, typischem Mainschotter und sehr vereinzelten Malmkalksteinen . . . . . 0,50—0,75 m
4. Graubrauner, grobkörniger Quarz- und Malmkalksand mit dichter, ziemlich gleichmäßig gemischter Packung von typischem Mainschotter und Malm- und Doggergesteinen . 1,20—1,50 m
5. Liegendes nicht aufgeschlossen.

b) Liegender Teil: Kiesgrube etwa 300 m nordwestlich von Eichelsee.

1. Ackerkrume . . . . . 0,20 m
2. Gelbbrauner, mittel- bis ziemlich feinkörniger, stellenweise lehmiger Quarzsand mit dichter Schotterung von kleinen bis mittelgroßen Malmkalksteinen . . . . . 3,00 m
3. Liegendes nicht aufgeschlossen.

Die Ackerkrume dieser Terrasse ist häufig stark verlehmt.

4. Bei Ebensfeld

ist die Niederterrasse bis $1^1/_2$ km breit und nördlich Ebensfeld flach wie eine Tenne; nur gegen Unterneuses erhebt sie sich etwas. Gegen das Alluvium ist sie durch eine bis 6 m hohe Steilstufe abgegrenzt. Durchschnittlich liegt sie 10 m über dem Main. Außer mit kleinen, selten bis mittelgroßen, meist stark abgerollten Gangquarzen, Lyditen, Tonschiefern, Quarziten, Grauwacken und Gneisen ist sie hier auffallenderweise auch mit Malmkalksteinen, Doggersandsteinen und -sandeisensteinen dicht beschottert. Dies beweisen zwei Aufschlüsse östlich von Ebensfeld.

Profil der I. Terrasse bei Ebensfeld.

a) Kiesgrube am Friedhof.

1. Ackerboden . . . . . 0,20 m
2. Sandiger Lehm mit ziemlich geringer Geröllführung sehr kleiner bis wallnußgroßer, kantengerundeter Gangquarze, Lydite, Malmkalksteine

und Doggersandeisensteine, sowie völlig abgerollter Doggersandsteine und sonstiger feinkörniger Quarzsandsteine . . . . . 0,30—0,50 m

3. Gelbbrauner, eisenschüssiger, mittelkörniger, ungeschichteter Quarzsand mit dichter Packung von ± kantengerundeten Gangquarzen und Lyditen, von stärker abgerollten mittelgroßen Stücken und ganz flachen Geschieben von Grauwacken, Gneisen, Quarziten, quarzitischen Sandsteinen und Tonschiefern, sowie stellenweise von stark korrodierten Malmkalksteinen, nur kantengerundeten ziemlich häufigen Doggersandsteinen und -sandeisensteinen und völlig runden ziemlich fein- bis mittelkörnigen Quarzsandsteinen . . . . . 1,60 m
4. Liegendes nicht aufgeschlossen.

b) Kiesgrube, 300—400 m östlich hievon.

1. Humus . . . . . 0,10 m
2. Hellgelbbrauner, mittelkörniger Quarz- und Malmkalksand, äußerst dicht gepackt mit kleinen bis mittelgroßen, ± kantengerundeten, stark korrodierten Malmkalksteinen, weniger häufigen Doggersandsteinen, Doggersandeisensteinen und (? Lias-) Toneisensteinen, sowie sehr seltenen kleinen, 1—1½ cm großen, völlig abgerundeten Quarzgeröllen . . . . . 2,40 m
3. Liegendes nicht aufgeschlossen.

Nordöstlich Ebensfeld steigt die I. Terrasse zu einer um P. 263, etwa 18 m über dem Fluß gelegenen Verebnung an, auf welcher Gerölle von der oben genannten Zusammensetzung, daneben noch sehr häufig Angulatensandsteine, sowie Roteisenoolite und harte, helle Keupersandsteine dicht gepackt liegen. Wir befinden uns auf der schon stark abgetragenen II. Terrasse, während um P. 290 bei Pferdsfeld, etwa 45 m über dem Main, eine typische III. Terrasse erhalten ist. Der lehmige Boden ist außer den übrigen, schon bei P. 263 genannten Geröllen dicht gepackt mit Gangquarzen, Lyditen, Grauwacken, Tonschiefern und Quarziten, kantengerundet bis kugelförmig, von vorherrschend Mittelgröße. In die Augen

fallend sind Gangquarze und Lydite bis zu Kindskopfgröße.

Durch ebensogroße Gangquarze und Lydite ist die III. Terrasse auch am Fuchsberg charakterisiert. Die geologische Karte gibt hier auf und an dem schmalen, von Kutzenberg gegen Ebensfeld in nordwestlicher Richtung streichenden Rücken ein ziemlich bedeutendes Schotterlager an. Neben dieser III. Terrasse sind unter und über dem Nivo derselben noch zwei weitere Terrassen vorhanden, die zwar nicht scharf voneinander getrennt sind, aber doch infolge wiederholter Knicke im Gelände und daran anschließender Verebnungen gut auseinandergehalten werden können. Davon gehört die tiefer gelegene zur II. (Zwischen-) Terrasse. Zu der höheren gelangt man von der III. Terrasse über einen ca. 5 m hohen, ziemlich steilen Hang. Sie beginnt bei P. 303 und zieht südöstlich bis Kutzenberg, sich auf 312 m absolute Höhe erhebend und durchschnittlich 65 m über dem Main gelegen. Die Äcker zeigen eine äußerst dichte Packung mit allen schon erwähnten Geröllltypen und mit flachen Geschieben. Ein frischgewalztes großes Feld beim Waghaus der Heil- und Pflegeanstalt Kutzenberg machte fast den Eindruck eines Pflasters. Der Schotter ist wesentlich kleiner als der der III. Terrasse, meist unter Wallnußgröße, doch kommen auch Gerölle bis Faustgröße vor. Die Zusammensetzung desselben läßt es zweifellos erscheinen, daß auch hier eine diluviale Mainterrasse vorliegt, die ihrer Höhenlage nach und der deutlichen Begrenzung wegen nicht zur III. (Hoch-) Terrasse gerechnet werden kann und als IV. Terrasse dem unteren Deckenschotter zuzurechnen sein dürfte. Im liegenden Teil derselben werden die Gerölle immer kleiner, spärlicher und in manchen Lagen zumeist durch Juragesteine gebildet. Ein Aufschluß am Südwestrande ergab die folgende Schichtenreihe.

Profil der IV. (unteren Deckenschotter-) Terrasse bei Kutzenberg.

Unterer Teil.

1. Ackerkrume . . . . . 0,10 m
2. Gelb- und rotbrauner, mittel- bis grobkörniger, wellig geschichteter, lagenweise gering verfestigter

Quarz- und Malmkalksand, lagen- und nesterweise ziemlich dicht gepackt mit vorwiegend kleinen, aber auch bis mittelgroßen, ± kantengerundeten Gangquarzen, Doggersandsteinen, Doggersandeisensteinen, fein- und mittelkörnigen braunen und hellgelbbraunen Sandsteinen, sowie nesterweise vorwiegend mit Malmkalksteinen . . . . . 1,40 m

3. Hellgrauer und gelbbrauner, ziemlich fein- bis mittelkörniger, lockerer, wirr kreuzgeschichteter Quarzsand mit schwacher, in unregelmäßigen Lagen angeordneter Geröllführung von kleinen, vereinzelt auch wallnußgroßen Gangquarzen, Lyditen, Tonschiefern und auch Toneisensteinen, Doggersandsteinen, Doggersandeisensteinen, feinkörnigen, gelblichen Sandsteinen und sehr vereinzelten Malmkalksteinen und -hornsteinen . . . . . 2,80 m

4. Liegendes nicht aufgeschlossen.

Bemerkt soll noch sein, daß die rezenten Maingerölle bei Staffelstein und bei Ebensfeld sich fast ausschließlich aus Gesteinen des Alten Gebirges zusammensetzen; Doggergesteine sind viel seltener, Malmkalksteine nur ganz vereinzelt zu finden.

Weiter nach Süden umsäumt die Niederterrasse die nah an den Main herantretenden Rätoliashöhen nur als schmales Band. Erst am Nordausgange von

5. Zapfendorf

überblickt man wieder eine ziemlich ausgedehnte, gegen das Maintal sanft geneigte Verebnung, die I. (Nieder-) Terrasse, die an der tiefsten Stelle, von einer Steilstufe begrenzt, rund 6 m über die Talsohle sich erhebt und durchschnittlich 10 m über dem Flusse liegt. Die Gerölle und flachen Geschiebe: Gangquarze, Lydite, Tonschiefer, Quarzite, Gneise, feinkörnige Angulaten- und Doggersandsteine, sowie Doggersandeisensteine sind von geringer Größe. Eine trennende Steilstufe zwischen dieser und den darüberliegenden Verebnungen bei P. 276 und nördlich davon bei ca. 286 m hat sich auf den Lettenschichten der Burgsandsteinstufe nicht erhalten. Im Anstieg zu diesen Terrassen, die 35—45 m über dem Main liegen, nehmen die Ge-

rölle an Größe zu, ohne daß die Gesteinsarten sich von denen der I. Terrasse unterschieden. Gangquarze und Lydite von über Faustgröße sind häufig, und Stücke, wie ich eines von 22 cm Länge gemessen habe, sind durchaus nicht selten. Es sind die typischen Schotter der III. (Hoch-) Terrasse.

Südöstlich Zapfendorf hat sich um P. 266, ca. 26 m über dem Main, eine kleine Verebnung erhalten, die bezeichnenderweise keine sehr großen Gerölle aufweist, sondern nur kleine und kleinere, wie sie auf der II. (Zwischen-) Terrasse südlich von Lichtenfels regelmäßig aufzufinden sind.

6. Bei **Breitengüfsbach**

ist die I. Terrasse ziemlich breit und weist gleiche Verhältnisse auf wie jene bei Zapfendorf. Wesentlich schöner als bei letztgenanntem Orte ist gegen Unter-Oberndorf um P. 292 die III. (Hoch-) Terrasse entwickelt. Bis 55 m über dem Main gelegen, bietet sie, weit ausgedehnt, das typische Bild derselben: wellig, durch eine ausgesprochene Steilstufe begrenzt, reich beschottert und mit großen Geröllen bestreut.

Südlich Unter-Oberndorf trifft man eine kleine, fast horizontale Terrasse, die durchschnittlich etwa 30 m über dem Mainspiegel gelegen und durch eine bis 3 m hohe Steilstufe vom tiefsten Teil der III. Terrasse getrennt ist. Der Abfall zur I. Terrasse ist ziemlich steil. Der Boden ist rein sandig, mittelkörnig und ziemlich dicht gepackt mit allen bekannten typischen Maingeröllen, aber ebenfalls, wie immer in dieser Höhe beobachtet, von nur mittlerer Größe. Im Zusammenhang mit dieser Beobachtung sei auch eine Verebnung um P. 261 — bis 26 m über dem Fluß — östlich der Station Breitengüßbach erwähnt. Sie trägt die gleiche Schotterung wie überall im oberen Maingebiet die II. Terrasse und ist als dieser äquivalent zu betrachten.

Ein weiteres interessantes Vorkommen findet sich nördlich Unter-Oberndorf. Nachdem sich die erstgenannte III. Terrasse nördlich eines bis zu 8 m tiefen, ostwestgerichteten Bachrisses noch einige hundert Meter fortgesetzt hat, erhebt sich das Gelände bis zur Höhe von 317 m. Auf dem ganzen Anstieg ist nach oben an Größe abnehmender Mainschotter anzutreffen.

Auf der um P. 317,80 m über dem Fluß gelegenen, kleinen, flachen Verebnung, deren Erhaltung dem unterlagernden rätoliasischen Sandstein zuzuschreiben ist, fallen zunächst die überaus zahlreichen, oft noch scharfkantigen, oft kantengerundeten Bruchstücke eines ± feinkörnigen, glimmerreichen Sandsteins auf, die aus dem Untergrunde stammen werden. Daneben finden sich aber auch kantengerundete Angulatensandsteine, meist kleine Stücke, und mehr oder weniger abgerollte Gangquarze, Lydite, Tonschiefer, Grauwacken und Gneise. Diese Terrasse entspricht in ihrer Höhenlage ungefähr dem Schotterlager auf dem Mahlberge und ist wie dieses zur V. Terrasse zu rechnen.

7. Gegen **Hallstadt**

beginnt die Verbreiterung des Maintales zu einem mächtigen Becken, in dessen östlichem Teil die I. (Nieder-) Terrasse eine bedeutende Ausdehnung zeigt, durch Bäche aber in mehrere Teilstücke zerlegt ist. Vielfach senkt sie sich so allmählich zum Alluvium, daß eine scharfe Grenze zwischen beiden nicht gezogen werden kann. Nur nördlich Hallstadt ist sie durch eine bis zu 6 m hohe Steilstufe deutlich vom Alluvium getrennt.

Zwischen Cramersfeld und Hallstadt ist auf einem ostwestgerichteten, plateauartigen Rücken die II. (Zwischen-) Terrasse recht gut erhalten. Etwa 25 m über den Mainspiegel emporragend, ist sie gegen den Aubach durch eine bis zu ungefähr 12 m hohe Steilstufe von der I. Terrasse scharf getrennt, gegen Westen fällt sie ziemlich rasch, gegen Süden bezw. Südwesten allmählich zu derselben ab. Ihr Aufbau ist in zweifacher Hinsicht nicht einheitlich. Einmal wechselt in gleicher Höhe fast geröllfreier mit dichtbeschottertem Quarzsand ab, was sich in Aufschlüssen und auch auf nebeneinandergelegenen Äckern deutlich beobachten läßt, dann aber herrscht im östlichen Teil Juraschotter vor und Gerölle aus Urgebirgsgesteinen treten stark zurück, während im westlichen Teil fast nur letztere Schottertypen vorkommen und im mittleren Teil Main- und Jura-Schotter in- und übereinandergreifen, eine Beobachtung, die ja auch in der Staffelsteiner und Ebensfelder Gegend zu machen war (S. 54 u. 55). Offenbar war in diesen Gebieten das Mainbett zeitweilig weiter ostwärts verlagert.

Am Bahneinschnitt südlich Hallstadt ist die Zwischenterrasse auf über 6 m Höhe aufgeschlossen. Auffallenderweise treten hier auch in dieser Terrasse ziemlich große Quarz- und Lyditgerölle auf. Quarze wurden bis zu 14 cm, Lydite bis zu 15 cm Länge gemessen.

Profil der II. (Zwischen-) Terrasse im Bahneinschnitt südlich der Haltestelle Hallstadt.

1. Ackerkrume mäßig beschottert mit kleinen bis mittelgroßen, meist stark gerollten Gangquarzen, Grauwacken- und Tonschiefern und nur kantengerundeten Lyditen, Sandsteinschiefern und Doggersandeisensteinen . . . . . 0,30 m
2. Gelbbrauner, eisenschüssiger, mittel- bis grobkörniger, ungeschichteter, geröllfreier Quarzsand . . 1,50 m
3. Der gleiche Quarzsand, dicht beschottert mit mehr oder weniger kantengerundeten Gangquarzen, Lyditen, Grauwacken, Grauwackenkonglomeraten, Quarziten, quarzitischen Sandsteinen und Tonschiefern, sowie völlig abgerollten gelbbraunen, mittelkörnigen Keupersandsteinen . . . . . 4,50 m
4. Liegendes nicht aufgeschlossen.

Besonders interessant ist, daß in diesem (im westlichen Teil der Terrasse liegenden) Aufschluß Malmkalksteine nicht beobachtet werden konnten, im Gegensatz zu einem kleineren Aufschluß auf dem Rücken der Terrasse, etwa 400 m östlich des Bahneinschnittes:

Profil des Hangenden der II. (Zwischen-) Terrasse, ca. 400 m östlich des Bahneinschnittes südlich Hallstadt.

1. Gelbbrauner, eisenschüssiger, mittel- bis grobkörniger, ungeschichteter Quarzsand ohne Gerölle 2,60 m
2. Gelbbrauner ziemlich fein- und gleichkörniger, geröllfreier Quarzsand . . . . . 0,30 m
3. Quarzsand mit Malmkalksand untermischt, dicht gepackt mit ziemlich kleinem Schotter von hellen Malmkalksteinen . . . . . 0,40 m
4. Gelbbrauner, grobkörniger, unregelmäßig geschichteter, stellenweise lehmiger Quarzsand . . 0,30 m

5. Mit Malmkalksand untermischter Quarzsand dicht gepackt mit vorwiegend hellen Malmkalksteinen; dazwischen liegen auch mehr vereinzelte Doggersandsteine und häufigere Doggersandeisensteine . . . . . 0,50 m
6. Liegendes nicht aufgeschlossen.

Aber auch noch östlich hiervon kommen Lagen reiner Quarzsande mit zahlreichen kleinen, nur bis 5 mm großen Quarzgeröllen und vereinzelten mittelgroßen, kantengerundeten Gangquarzen, Lyditen und quarzitischen Sandsteinen vor. Östlich Cramersfeld zeigt auf dieser Terrasse ein 6,50 m mächtiger Aufschluß ausschließlich gelbbraunen, eisenschüssigen, mittelkörnigen, unregelmäßig- und kreuzgeschichteten, geröllfreien Quarzsand.

Die III. (Hoch-) Terrasse, von Zanclodon-Schichten unterlagert, ist nur gering entwickelt und nicht scharf von den tieferen Terrassen geschieden; nordöstlich Hallstadt steigt sie allmählich zu einer Verebnung an, die ungefähr auf gleicher Höhe von Schloß Seehof (274,6 m), also rund 40 m über dem Maine liegt. Sie scheint schon großenteils abgetragen zu sein. Neben den bekannten Geröllen aus den alten Gebirgen finden sich auch Doggersandsteine, verkieselte Angulaten- und Keupersandsteine sowie Malmkalksteine. Der Schotter ist klein bis mittelgroß; Wallnußgröße herrscht vor, doch sind auch Stücke bis Faustgröße nicht gerade selten. Lydite und Gangquarze von der Größe, wie sie sonst für die III. Terrasse so bezeichnend sind, habe ich hier nicht beobachten können.

Gegen Merkendorf und Laubend und westlich letztgenannten Ortes sind wiederholt Verebnungen vorhanden, die in ihrer Höhenlage ungefähr den übrigen Terrassen im Maindiluvium entsprächen; irgendwelche anderen Merkmale, daß sie Äquivalente dieser seien, konnte ich jedoch nicht entdecken.

IV. Zusammenfassung und Folgerungen.

Aus diesen Beobachtungen, die in beiliegender Tabelle[1]) kurz zusammengefaßt sind, ergibt sich zunächst, daß im oberen Maintal fünf scharf getrennte Schotterterrassen vorhanden sind. Soweit die Schotter derselben aus dem alten Gebirge stammen,

[1]) S. 70—71.

zeigen alle Terrassen eine ähnliche Zusammensetzung. Im wesentlichen beschränken sich die Unterscheidungsmerkmale auf die Dichte der Beschotterung, sowie auf die Größe der Gerölle und auf den Verwitterungsgrad derselben. Wo aber auch Überstreuung mit Gesteinsstücken aus jüngeren Formationen vorhanden ist, da zeigen sich naturgemäß lokale Verschiedenheiten. Diese meist weniger widerstandsfähigen Gerölle und Geschiebe werden, falls sie nicht, wie weiche Quarzsandsteine, schon beim Transport zerrieben wurden, in den Fällen, wo sie der Verwitterung geologisch lange Zeit hindurch ausgesetzt waren, relativ schnell aufgelöst, mit Ausnahme der Fälle, wo sie verkieselten. Die primäre Lagerstätte der auf den Terrassen liegenden Schotter dieser Art ist in der näheren oder weiteren Umgebung dieser Terrassen zu suchen, woraus sich die lokale Verschiedenheit derartiger Schotter ohne weiteres erklärt.

Gut erhalten haben sich die Terrassen nur dort, wo sie auf widerstandsfähigem Keupergestein, nämlich auf Quarzsandstein, dolomitischer Arkose oder Dolomit lagern, und hier sind auch die durch anstehendes Gestein gebildeten Steilstufen ein unverkennbares und nie fehlendes Charakteristikum jeder einzelnen dieser Schotterterrassen. Dort aber, wo sie von weichem Gestein unterlagert werden, sind nicht nur sie selbst mehr oder weniger undeutlich geworden, sondern auch die sie trennenden Steilstufen sind verwischt oder fehlen gänzlich. Doch deuten auch dann nicht selten unvermittelt ansteigende steilere Hänge, oft auch deutliche Knicke im Gelände die Grenzen der einzelnen Terrassen an.

Will man die hier unterschiedenen Terrassen in Übereinstimmung bringen mit den Diluvialterrassen anderer Gebiete, so stellen sich diesem Versuche, so naheliegend auch ein Vergleich beispielsweise mit den Rheinterrassen erscheint, bis jetzt insofern große Schwierigkeiten entgegen, als allem Anschein nach bis heute in den nicht seltenen Aufschlüssen des Diluviums im oberen Maintale keinerlei Reste diluvialer Wirbeltiere gefunden wurden. Wenigstens erzielten meine Nachfragen nach solchen nur ein verneinendes Ergebnis. Das ist im Hinblick darauf, daß am Oberrhein, im Mainzer Becken und im unteren und mittleren Maingebiet wie in den fränkischen Höhlen zahlreiche Funde von diluvialen Säugern gemacht wurden, immerhin überraschend.

Ob nicht ein gewisser ursächlicher Zusammenhang zwischen dieser Erscheinung und dem auffallend seltenen Vorkommen des Löß in dem von mir untersuchten Gebiet vorhanden ist? Jedenfalls ist ohne zuverlässige Fossilfunde eine einwandfreie Parallelisierung der Mainterrassen mit anderweitigen Diluvialterrassen nicht angängig. Andererseits lassen sich aus der Höhenlage, der Art und dem Verwitterungsgrad der Beschotterung, dem Vorkommen von Löß und Diluviallehm u. a. Folgerungen ableiten, die nach meiner Ansicht einige Beachtung verdienen.

Für den ersten Augenblick wäre man geneigt, die I. Terrasse in Analogie mit Blanckenhorns Vorterrasse für ein alluviales Gebilde zu halten. Daraus würde sich folgende Aufeinanderfolge der Terrassen ergeben:

Terrasse II = Niederterrasse, III = Hochterrasse, IV = unterem, V = oberem Deckenschotter.

In diesem Falle ergäbe sich eine ziemlich enge Übereinstimmung mit der Gliederung des Rheindiluviums in vier diluviale Schotterterrassen. In der Tat werden tiefgelegene Teile der I. Terrasse dort, wo diese allmählich ins Alluvium übergehen, bei großen Hochwassern überflutet. Aber doch nur dort, wo eine scharfe Grenze zwischen Alluvium und Terrasse I zu ziehen nicht möglich ist. Wo hingegen die Terrasse I durch eine typische Steilstufe scharf abgesetzt ist, wie beispielsweise bei Hochstadt, Schwürbitz und Lichtenfels, wird dieselbe nach Aussage der Anwohner niemals überflutet, auch beim größten Hochwasser nicht. Das geht ja schon aus dem Umstande hervor, daß zwischen Bamberg und Hochstadt Bahngeleise und Bahnhöfe ohne Ausnahme auf der I. Terrasse liegen. Es handelt sich demnach wahrscheinlich um eine diluviale Bildung, die ihrer Lage entsprechend nur als ein Äquivalent der Niederterrasse betrachtet werden kann. Ihrer Oberflächenbeschaffenheit nach ist diese zumeist vollständig eben; nur bei Rattelsdorf-Ebing hat sie in der Nähe der Einmündung der Itz in den Main ein hügeliges Gepräge. Die Beschotterung ist dicht und besteht neben zurücktretenden Jura- und Keupergesteinen aus kleinen, bis wallnußgroßen, vereinzelt auch größeren, stark gerollten Gangquarzen, Feldspatsandsteinen, Grauwackenschiefern, quarzitischen Sandsteinen, Gneisen, Tonschiefern und Lyditen. Diese Geschiebe und Gerölle sind in mittel- bis grobkörnigen Quarz-

sand eingebettet. In der Gegend von Staffelstein und Ebensfeld ist in der Nähe des Jurarandes die Niederterrasse in der Hauptsache mit Malmkalksteinen und Dogger-Sandeisensteinen beschottert, welche in gemischtem Quarz- und Malmkalksand dicht gepackt liegen. Vom Alluvium ist sie durch eine zumeist 6 m hohe Steilstufe getrennt, über der sie sich sanft bis 10 und 12 m erhebt.

Im Gegensatz zur I. Terrasse ist die III. Terrasse stets von welliger Oberflächenbeschaffenheit. Häufig ist ihr Hangendes verlehmt. Sie setzt sich, soweit meine Beobachtungen reichen, an verschiedenen Orten aus 10 m und darüber mächtigen grob- bis mittelkörnigen, eisenschüssigen Quarzsanden zusammen. In diesen sind dicht gepackt alle schon von der I. Terrasse her bekannten Gerölle aber von wesentlich größerem Ausmaße oft lagenweise, oft unregelmäßig eingebettet. Kindskopfgroße und noch größere Gangquarze und Lydite, manchmal auch Feldspatsandsteine und Gneise sind spezifische Merkmale der III. Terrasse. Die Lyditgerölle sind im oberen Maingebiet nur schwach kantengerundet, nie stark gerollt und zeigen auch nur einen ziemlich geringen Verwitterungsgrad. Sie kommen auf der III. wie auf der II. Terrasse wesentlich häufiger vor, als in allen übrigen Diluvialterrassen des oberen Mains. Insbesonders sind auf der IV. und V. Terrasse Lydite viel seltener. Dreikanter habe ich nirgends gefunden. Doch machte mich Herr Prof. Krumbeck auf windpolierte, der II. und III. Terrasse entstammende Lyditgerölle aufmerksam, bei denen die Quarzadern zu einem Furchensystem herauspräpariert sind. Er schließt daraus, daß der Windschliff wie im Regnitz-Rezat-Diluvium so auch im Diluvium des oberen Mains eine gewisse, wenn auch nicht so bedeutende und vielleicht mehr lokalisierte Rolle gespielt habe. Am Rätoliasrand südlich von Lichtenfels ist die III. Terrasse nicht selten in ihrer ganzen Mächtigkeit mit hellen Malmkalksteinen beschottert, die in hellgelb- und graubraunen, von Malmkalksand untermischten Quarzsand dicht gepackt eingebettet sind. Die III. Terrasse liegt 35—50 m, im Mittel 45 m über dem Flusse und ist durch eine bis zu 40 m hohe Steilstufe von der Niederterrasse getrennt. Ist neben ihr auch die unten zu besprechende II. Terrasse erhalten, so ist sie gegen diese durch eine wesentlich geringere Steilstufe ab-

gegrenzt. Prächtig ausgebildet ist sie bei Markt Zeuln, Unnersdorf, Unter-Oberndorf und Baunach, mit typischer Beschotterung vorhanden nördlich Neuensee, bei Pferdsfeld und am Fuchsberg bei Ebensfeld, sowie bei Zapfendorf und Rattelsdorf.

Zwischen Terrasse III und I liegt durchschnittlich 25 m über dem Flusse die II. Schotterterrasse, die als Zwischenterrasse bezeichnet wurde. Von der III. Terrasse ist sie durch eine nur wenige Meter mächtige Steilstufe abgesetzt, zur Niederterrasse fällt sie bis zu 20 m steil ab. Sie ist schwach wellig, manchmal auch fast eben. Ihre Schotterung stimmt mit der der Hochterrasse überein, jedoch herrscht hier Mittelgröße der Gerölle vor. Rollstücke bis Faustgröße sind nicht selten, dagegen fehlen ihr die für die III. Terrasse so typischen kindskopfgroßen Gangquarze und Lydite gänzlich. Diluviallehm habe ich auf ihr nicht beobachtet. Durch eine Steilstufe am kräftigsten gegen die Niederterrasse, aber auch deutlich gegen die III. Terrasse abgegrenzt ist sie bei Markt Zeuln, nördlich P. 308; schön ausgebildet, und entweder gegen die III. oder gegen die I. Terrasse scharf abgesetzt kann man sie bei Hochstadt, Michelau, Lichtenfels, Unter-Oberndorf, Rattelsdorf und Baunach beobachten. Die Verebnungen um P. 263 nördlich Ebensfeld, um P. 266 südlich Zapfendorf und um P. 261 südlich Station Breitengüßbach gehören ebenfalls zur Zwischenterrasse. Südlich von Lichtenfels ist auch diese in der Nähe des Rätoliasrandes fast ausschließlich mit in Quarz- und Malmkalksand eingebetteten, dicht gepackten, hellen, stark angelösten Malmkalksteinen beschottert. Den schönsten Aufschluß in einer derartig ausgebildeten Zwischenterrasse bietet die Kiesgrube am Siechenhaus von Staffelstein.

Von großem Interesse für den Versuch, diese II. Terrasse in das Schema der Terrassengliederung anderer Gebiete einzufügen, waren die Artefaktenfunde des Herrn Sanitätsrat Roßbach bei Kösten. Wie oben erwähnt[1]), rechnet O. Hauser die auf der Zwischenterrasse bei Kösten gefundenen Artefakte zu seiner La Micoque-Stufe, die dieser Forscher vorläufig nur für das Vézèretal näher begründete und hier wegen der darin enthaltenen wärmeliebenden *Antiquus*-Fauna und auf Grund

[1]) S. 44.

des archäologischen Befundes, der eine Sonderstellung des La Micoquetypus zwischen dem Moustérien- und Aurignacien-Typus rechtfertigen soll, in das Riß-Würm-Interglazial stellen möchte. Ist dies richtig, so wäre die II. Terrasse in der ausgehenden Rißzeit oder zu Beginn des Riß-Würm-Interglazials entstanden. Dann würde es aber wahrscheinlich, daß die III. Terrasse in der Riß-Eiszeit gebildet wurde und demnach mit dem Hochterrassenschotter des Rheines parallelisiert werden könnte. Diese Ansicht wird noch unterstützt 1. durch das, wenn auch vereinzeltes Vorkommen von Löß mit *Pupa* (Pupilla) *muscorum* L., *Helix* (Fruticicola) *hispida* L. und *Succinea* (Lucena) *oblonga* Drap. als Einlagerung der III. Terrasse, 2. durch die mit der letzteren Erscheinung vermutlich im Zusammenhang stehende, mehrfache Verlehmung ihrer Oberfläche, 3. durch das Vorkommen sehr großer Quarz-, Lydit- und Quarzitgerölle und 4. durch ihre stark wellige Oberflächenbeschaffenheit, also durch Erscheinungen, die auch auf den Hochterrassen anderer Gebiete beobachtet wurden. Dabei soll gar nicht die Schwierigkeit übersehen werden, die darin liegt, daß die Bildung der Terrassen I und III normalerweise je in eine Glazial-, die der Terrasse II in das Ausgehende einer Glazial- oder an den Beginn einer Interglazialzeit fiele. Vielleicht aber steht die Beobachtung, daß im Gegensatz zu den weitausgedehnten Terrassen I und III die Terrasse II nur als ein relativ schmales Band ausgebildet ist, das seine Entstehung vielleicht nur einer kürzeren Phase lateraler Erosion zu verdanken hat, dieser Annahme nicht entgegen.

Für die Ansicht, daß die beiden über der III. Terrasse gelegenen Schotterterrassen den Deckenschotter darstellen, sprechen mehrere Punkte: 1. Gleich anderwärts liegt der Schotter einzelnen plateauartigen Höhen als Decke auf, wie auf dem Burgstall, dem Goritzen, dem Mahlberg, dem Fuchsberg, der Höhe 317 nördlich Unter-Oberndorf u. a. Vereinzelt, wie bei Markt Zeuln, trifft dies nicht ganz zu. Dennoch ist kein Grund gegeben, diese Zeulner Terrassen unberücksichtigt zu lassen. Vielmehr spricht die Übereinstimmung der relativen Höhenlage derselben mit der aller übrigen festgestellten Deckenschotter-Terrassen dafür, daß auch sie der IV., bezw. V. Terrasse zuzuzählen sind. 2. Die hierher gehörenden alten Talböden liegen

weiter vom heutigen Flußtal entfernt als die jüngeren Terrassen. 3. Sie zeigen einen weit höheren Grad der Abtragung als diese. 4. Die Beschotterung ist im großen und ganzen spärlicher als auf den unteren Terrassen. Ja manchmal ist sie so spärlich, daß der Einwand, es könnten die Gerölle durch die ziemlich alte Bodenkultur von unten herauf verschleppt worden sein, nicht ohne weiteres von der Hand gewiesen werden darf. Es kommt jedoch auch dicht gepackte Schotterung vor, wie bei Kutzenberg und auf dem Mahlberg. Hier ist jeder Zweifel ausgeschlossen, ob eine echte Schotterterrasse vorliegt, ganz zu schweigen von dem oben im Profil wiedergegebenen[1]) Aufschluß bei Kutzenberg. 5. Im allgemeinen zeigt die Beschotterung der Terrassen IV und V die gleiche Zusammensetzung wie bei den unteren Terrassen, dagegen ist die Häufigkeit der einzelnen Geröllytypen verschieden. Das Wurstkonglomerat des Kulms, dicke Tonschieferplatten und Dachschiefer sind auf ihnen verhältnismäßig häufiger als auf den Terrassen I bis III. 6. Auf IV und V zeigen die Rollstücke, insbesonders Gangquarze und Gneise, einen weit höheren Grad der Verwitterung als auf den tieferen Terrassen. Es finden sich gar nicht selten Gangquarze, die durch Verwitterung eine auch makroskopisch erkennbare kristalline Struktur bekamen. Endlich konnte ich 7. Löß- oder Lehmbildungen auf keiner der Deckenschotterterrassen entdecken.

Unter sich unterscheiden sich der untere und der obere Deckenschotter durch die Größe der Gerölle. Die Gerölle der IV. Terrasse (unterer Deckenschotter) besitzen überwiegend nur Wallnußgröße, während die V. Terrasse (oberer Deckenschotter) Rollstücke bis Faustgröße aufweist. Am Spitzberg, nordöstlich von Markt Zeuln, ist die Terrasse des unteren Deckenschotters sowohl von der III. wie von der V. Terrasse je durch anstehende dolomitische Arkose, bezw. durch Burgsandstein getrennt; am Goritzen bei Schwürbitz und bei Kutzenberg gibt der Rätoliassandstein Veranlassung zu einem den unteren Deckenschotter gegen die Hochterrasse abgrenzenden Steilhang. Auch bei Krappenroth ist die IV. Terrasse westlich, nördlich und östlich durch Steilstufen des Rä-

[1]) S. 56/57.

tolias und durch diesen unterlagernde Keuperschichten augenfällig begrenzt. Hierher zu rechnen ist noch die Verebnung um P. 339 bei Wolfsloch. Die IV. Terrasse ist überall fast eben, stark gegen das Flußtal geneigt und hält die durchschnittliche Höhe von 65 m über dem Flusse überall ein. Geht man bei dem Versuch, die Diluvialterrassen des oberen Maintales in das Schema der Rheinterrassen einzugliedern, von der IV. Terrasse aus, deren Zugehörigkeit zum Deckenschotter kaum zweifelhaft erscheint, so kommt man zu dem gleichen Ergebnis wie oben: Terrasse III = Hochterrasse.

Die V. Terrasse (oberer Deckenschotter) ist durch einen von anstehendem Burgsandstein bezw. dolomitischer Arkose oder vom Rätolias veranlaßten Steilhang scharf begrenzt am Burgstall, bei P. 365,8 östlich Markt Zeuln und bei P. 317 nördlich Unter-Oberndorf. Am Mahlberg ist der Übergang zu den tieferen Terrassen ein mehr oder weniger allmählicher. Die V. Terrasse ist fast eben oder schwach wellig, ebenfalls, wenn auch gering gegen den Fluß geneigt und stets 80—85 m über diesem gelegen. Nur auf dem Mahlberg, wo der obere Deckenschotter früher wahrscheinlich auf den obersten Liasmergeln lagerte, scheint sie später bis auf die widerstandsfähigeren Kalksteinbänke der Posidonomyen-Zone auf 75 m relative Höhe abgetragen worden zu sein.

Für das Regnitzgebiet hat Neumeister berechnet, daß die Gefällskurven der absoluten Meereshöhen von Niederterrasse und Hochterrasse sich zueinander umgekehrt verhalten wie die der Niederterrasse und des Alluviums; erstere divergieren, letztere konvergieren talabwärts[1]). Im Gegensatz hierzu bleiben die Gefällsverhältnisse der sämtlichen diluvialen Terrassen im oberen Maintale die gleichen, was dafür spricht, daß in diesem Gebiete während dem durch die Terrassen vertretenen Zeitraume des Diluviums anscheinend tektonische Ruhe herrschte. Unter diesen Umständen dürfte aus der Größe der Gerölle gefolgert werden können, daß der Main zur Bildungszeit der III. und in etwas geringerem Maße auch der II. Terrasse nicht nur eine wesentlich größere Transportkraft besaß, als im jüngsten Diluvium und in der Gegenwart — annähernd so große Roll-

---

[1]) l. c. S. 96/97.

stücke wie auf der II. und III. Terrasse finden sich weder auf der Niederterrasse noch im Alluvium —, sondern auch, daß diese nicht durch die Gefällsverhältnisse verursacht war. Vielmehr bedingt die Übereinstimmung der Gefällskurven der Diluvialterrassen im oberen Maintal, daß die größere Transportkraft des Mains während der Bildung der III. und II. Terrasse wahrscheinlich nur in der wesentlich größeren Wasserführung ihre Erklärung finden kann. Daß auch die Nebenflüsse der in Rede stehenden Mainstrecke eine verhältnismäßig bedeutend größere Transport- und zugleich Erosionskraft besaßen als in jüngeren Zeiten, geht aus den relativ ansehnlichen Aufschüttungen von Malmkalksteinen in der II. und III. Terrasse am Rätoliasrand zwischen Lichtenfels und Ebensfeld hervor, während heute in den Mainschottern Malmkalksteine nahezu gar nicht mehr zu beobachten sind.

Zusammenfassung.

Die vorstehenden Betrachtungen führen zu dem Ergebnis, daß im Maintal zwischen Bamberg und Hochstadt 5 schotterführende Erosionsterrassen zu unterscheiden sind, von denen die II. (Zwischenterrasse) den übrigen nicht gleichwertig zu sein scheint. Eine Anzahl von Beobachtungen sprechen dafür, daß die drei unteren dieser Terrassen dem Jungdiluvium, die beiden oberen als Deckenschotter dem Altdiluvium zuzuzählen seien. Unter gewissem Vorbehalt kann deshalb auch für das Diluvium des oberen Mains eine Gliederung angenommen werden, die der des Rheintales und des Alpenvorlandes im allgemeinen entspricht und sich folgendermaßen darstellen läßt:

Altdiluvium.	V. Terrasse. Oberer oder älterer Deckenschotter.
	IV. Terrasse. Unterer oder jüngerer Deckenschotter.
Jungdiluvium.	III. Terrasse. Hochterrasse.
	II. Zwischenterrasse.
	I. Terrasse. Niederterrasse.

Tabelle.

Niederterrasse	Durchschnittl. Höhe über dem Main	Zwischenterrasse	Durchschnittl. Höhe ü. d. Main	Hochterrasse	Durchschnittl. Höhe ü. d. Main	U. Deckenschotter	Durchschnittl. Höhe ü. d. Main	O. Deckenschotter	Durchschnittl. Höhe ü. d. Main
				A. Das rechte Mainufer.					
				1. Markt Zeuln.					
Nur gering ausgebildet; eben.	6—12 m.	N. P. 308 u. O. Markt Zeuln; schwach wellig, teilweise fast eben.	25 bis 30 m.	N. Markt Zeuln, weit ausgedehnt; wellig, verlehmt.	40 m.	Am Spitzberg; eben; ansteigend.	65 m.	O. P. 365,8; fast eben.	83 m.
				2. Schwürbitz.					
Gering entwickelt, scharf abgesetzt; eben.	6—10 m.	Nicht sehr bedeutend; eben.	25 m.	Nicht bedeutend; wellig.	40 m.	Auf d. Goritzen; ansteigend, teils eben, teils schwach wellig.	65 m.	—	—
				3. Michelau.					
Mächt. entwickelt, jed. nicht scharf abgesetzt; eben.	6—10 m.	N. Michelau, schwach wellig.	22 m.	N. Neuensee } ONO. Schney } wellig.	40—50 m 35 m.	—	—	—	—
				4. Lichtenfels.					
Gering entwickelt, scharf abgesetzt; eben.	6—10 m.	Bei Kösten, schwach wellig, stark gegen d. Main geneigt; reich mit La Micoque-Artefakten bestreut.	25 m.	Zwischen Schney und dem Herberg; wellig; stark verlehmt; Löß.	35 bis 40 m.	—	—	—	—
				5. Unnersdorf.					
Ganz gering entwickelt; eben.	6—10 m.	—	—	SW. und NO. Unnersdorf; wellig.	50 m.	Am Mahlberg noch in einem Rest erhalten.	ca. 60 m.	Am Mahlberg; fast eben, teilw. schwach wellig.	75 m.
				6. Rattelsdorf-Ebing.					
Weit ausgedehnt; eben, lokal schwach wellig.	6—10 m.	Um P. 272 O. Rattelsdorf; fast eben.	30 m.	Um P. 283 NO. Rattelsdorf; wellig.	40 m.	—	—	—	—
				7. Baunach.					
Gering entwickelt; eben.	6—10 m.	NO. Baunach, schwach wellig.	25 m.	Um P. 287 und P. 293; wellig.	50 m.	—	—	—	—

				B. Das linke Mainufer.					
				1. Hochstadt.					
Im allgemeinen gering entwickelt, jedoch scharf abgesetzt. Bei Trieb breit angelegt. Stets eben.	6—10 m.	O. und W. Hochstadt und bei Burgstall; schwach wellig.	25 m.	—	—	Um P. 339 bei Wolfsloch; fast eben.	65 m.	Auf dem Burgstall und um P. 359 bei Wolfsloch; fast eben.	80 m. 85 m.
				2. Lichtenfels.					
Bei Unter- u. Oberwallersdorf breit angelegt; eben.	6—10 m.	O. Lichtenfels, schwach wellig.	25 m.	—	—	Bei Krappenroth; eben.	65 m.	Um P. 357 bei Krappenroth; fast eben.	85 m.
				3. Staffelstein.					
Breit angelegt; eben, lokal schwach wellig.	6—10 m.	S. Grundfeld und bei Staffelstein mit Malmschotter; schwach wellig.	25 m.	Bei Wolfsdorf mit Malmschotter, S. Staffelstein mit gemischtem Schotter; wellig; verlehmt.	50 m.	—	—	—	—
				4. Ebensfeld.					
N. Ebensfeld breit angelegt; eben.	6—12 m.	Um P. 263 NO. Ebensfeld; stark abgetragen.	18 m.	Um P. 290 bei Pferdsfeld, wellig, lehmig. Am Fuchsberg ansteigend bis	45 m. 50 m.	P. 303 — P. 312 bei Kutzenberg; eben, ansteigender Rücken.	65 m.	—	—
				5. Zapfendorf.					
Ziemlich gut entwickelt; eben.	6—12 m.	Um P. 266 S. Zapfendorf; schwach wellig.	25 m.	Um P. 276 und P. 286; wellig.	40 m.	—	—	—	—
				6. Breitengüssbach.					
Ziemlich breit angelegt; eben.	6—12 m.	S. Unter-Oberndorf fast eben. Um P. 261 S. Station Breitengüßbach schwach wellig.	30 m. 25 m.	Um P. 292 bei Unter-Oberndorf; wellig.	50 m.	—	—	Um P. 317 N. Unter-Oberndorf; fast eben.	80 m.
				7. Hallstadt.					
Bedeutende Ausdehnung; eben.	6—12 m.	Zwischen dem Bahneinschnitt S. Station Hallstadt und Cramersfeld; fast eben.	25 m.	NO. Hallstadt; wellig.	40 m.	—	—	—	—

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen

Jahr/Year: 1918-1919

Band/Volume: 50-51

Autor(en)/Author(s): Schmidtill Ernst, Krumbeck Lothar

Artikel/Article: Beiträge zur Geologie von Nordbayern. V. Zur Kenntnis der Diluvialterrassen am oberen Main zwischen Rodach- und Regnitzmündung. 33-71