

3. Über die Entwicklung des Wesertales.

(Vortrag, gehalten in der Sitzung der Deutschen Geologischen Gesellschaft vom 6. Dezember 1911.)

VON HERRN L. SIEGERT.

(Mit 4 Textfiguren.)

Die Terrassen der mittel- und norddeutschen Flüsse haben in den verschiedenen Flußsystemen eine voneinander sehr abweichende Gliederung erfahren. Man hat sie in altdiluviale und jungdiluviale Terrassen eingeteilt, wie auf der geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen; man hat eine beliebige, besonders gut erhaltene Terrasse heraus gezogen und sie als Hauptterrasse den anderen gegenübergestellt, wie an der Werra; man unterscheidet eine obere, mittlere und untere Terrasse, wie an der oberen Weser; man spricht von Nieder-Mittel-Hauptterrasse und ältestem Diluvialschotter, wie am Niederrhein. Diese geringe Übereinstimmung in der Gliederung deutet wohl darauf hin, daß überall künstliche Systeme geschaffen wurden, die nur lokalen Wert besitzen. Ein natürliches System muß die Beziehungen der Terrassen zu den natürlichen Gliedern des norddeutschen Glazialdiluviums, zu den verschiedenen Glazial- und Interglazialbildungen erkennen lassen, wie dies zur Zeit z. B. im Stromgebiet der Saale durchgeführt ist.

Der Hauptschnitt liegt in einem solchen natürlichen Terrassensystem an der Grenze des Diluviums gegen das Pliocän. Mit größter Sicherheit und Leichtigkeit lassen sich nach dem Auftreten oder Fehlen von nordischem Material in den Terrassenschottern zwei große Gruppen unterscheiden: präglaziale und diluviale Terrassen. Von dieser sicheren Basis aus wird man dann schnell zu einer spezielleren, natürlichen Gliederung aller Terrassen gelangen. Man wird daher in einem Stromgebiet zuerst einen Abschnitt untersuchen, der noch innerhalb der nordischen Vereisungszone liegt.

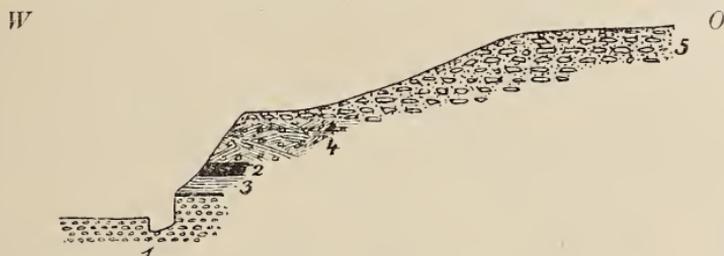
Im Wesertale, dessen Entwicklung Ihnen zu schildern ich heute Abend die Ehre habe¹⁾, liegt die südlichste Grenze der ehemaligen Vereisungen in der Gegend von Hameln. Hier treffen wir auch sofort auf eine Reihe wichtiger und für die Gliederung der Terrassen entscheidender Profile. Dicht an der Ostseite der Stadt Hameln ist in einer Erstreckung von etwa 1 km durch zahlreiche Kiesgruben und Anschnitte folgendes Profil aufgeschlossen (Fig. 1).

An der Basis des Berghanges liegen, etwa 10 m mächtig, echte Weserschotter mit nordischem Material. Sie sind durch Kiesgruben etwa bis zum heutigen Weserspiegel erschlossen, ohne daß ihr Liegendes erreicht worden ist. Nach oben folgen etwa 4 m Mergelsande und Bändertone, die nach Süden hin teilweise zerstört sind. In den obersten Partien wechsellagern sie mit dünnen Bänken einer typischen Grundmoräne, die sich dann, stellenweise zahlreiche gekritzte Geschiebe führend, in mächtigerer Entwicklung darauf legt. Über ihr folgen ca. 10 m feine Sande mit viel nordischem Material, neben welchem das manchmal lagenweise angeordnete Wesermaterial teilweise sehr zurücktritt. Eine bis ins einzelste durchgebildete, oft

¹⁾ Diese vorläufige Mitteilung ist hervorgegangen aus dem 1909 erhaltenen Dienstauftrag, für die Kartierung der Weserterrassen, die bis dahin eine sehr verschiedene stratigraphische Deutung erfahren hatten, eine gleichmäßige Gliederung durchzuführen. Auf mehrwöchentlichen Begehungen in den Jahren 1909 und 1910 wurde das Wesertal von der Werraquelle bis in die Gegend von Schlüsselburg, also bis ziemlich tief in das Glazialgebiet hinein genauer untersucht. Weitere Begehungen galten dem Fuldatale, sowie der Gegend zwischen Porta und Osnabrück. Die Ergebnisse wurden außer auf zahlreichen Kartenskizzen vor allem in einem über 40 Meßtischblätter hinwegreichenden Längsprofil niedergelegt, in welchem die Oberkanten der Terrassen auf Grund von einigen 100 Einzelbeobachtungen und Höhenbestimmungen der Terrassenrelikte von der Werraquelle bis nach Schlüsselburg dargestellt sind. Eine Kopie dieses Längsprofils, welche, entsprechend dem Zweck der Demonstration in einem großen Saale, unter Fortlassung aller Einzelheiten eine sehr starke Überhöhung besaß, wurde bei dem Vortrag benutzt. Das Profil wird mit allen Einzelheiten veröffentlicht werden. Auf diese ausführlichere Arbeit muß auch wegen zahlreicher Einzelheiten im Text dieser vorläufigen Mitteilung wiederholt verwiesen werden.

Der vorliegende Vortrag war bereits für Dezember 1910 angezeigt, konnte aber, wie auch Herrn GRUPE bekannt war, leider krankheitshalber in jenem Winter nicht gehalten werden. Die im Sommer 1911 erschienene Bemerkung von Herrn GRUPE in seiner Arbeit „Über das Alter der Dislokationen usw.“, daß er „bislang nicht erfahren habe“, wie ich mir manche Verhältnisse vorstelle, ist mir daher unverständlich. Im Sommer 1911 fanden nochmals Revisionsbegehungen der Weserterrassen statt.

alle Dezimeter wechselnde Diagonalschichtung verleiht ihnen ein besonderes Gepräge. Lößkindelartige Verkittungen des Sandes, die gleichfalls häufig lagenweise auftreten, fallen nebenbei noch besonders ins Auge. Den Abschluß des Profils bilden kuppige, endmoränen- oder kamesartige Aufschüttungen. Ihr Material besteht aus großen nordischen Blöcken und Geröllen, feinen Glazialsanden, sowie meist nur kantengerundeten, vielfach noch scharfeckigen, meist sehr großen Kalkplatten und anderem einheimischen Schutt, ferner an Menge zurücktretendem Wesermaterial. Am nördlichen Ende jenes Schotterzuges fallen



- | | | |
|---|----------------------------------------|-------------------|
| 1 | Weserschotter der 1. Interglazialzeit. | |
| 2 | Grundmoräne | } der 2. Eiszeit. |
| 3 | Bändertone und Mergelsand | |
| 4 | Diagonalgeschichtete Sande | |
| 5 | Endmoränenartige Aufschüttung | |

Fig. 1.

Querprofil durch die Kiesberge östlich von Hameln.
(Längen zu Höhen = 1:2,5.)

die Schotter in steiler Deltaschichtung nach Nordwesten zu ein. Wir haben also hier eine etwa 10 m mächtige Weserterrasse, überlagert von sehr mannigfach zusammengesetzten Glazialbildungen. Das ist die 70 m mächtige Weserterrasse der 1. Eiszeit von Herr GRUPE. Nicht einen einzigen dieser vielen Horizonte hat Herr GRUPE in seinen bis jetzt erschienenen Arbeiten über die Weser¹⁾ ausgeschieden, obwohl er gerade auf das Hamelner Profil einen ganz besonderen Wert legt. Er betont im Gegenteil stets die Einheitlichkeit dieser mächtigen Ablagerungen²⁾.

¹⁾ GRUPE: Zur Frage der Terrassenbildung im mittleren Flußgebiete der Weser und Leine und ihrer Altersbeziehung zu den Eiszeiten. Diese Zeitschrift, 1909. Monatsberichte S. 479—480, S. 496. — Über das Alter der Dislokationen des Hannoverisch-Hessischen Berglandes und ihren Einfluß auf Talbildung und Basalteruptionen. Diese Zeitschrift, 1911, Seite 289.

²⁾ Über meine Gliederung der Weserterrassen und der Glazialablagerungen im allgemeinen, wie über die des Hamelner Profils im be-

Die echten Weserschotter an der Basis des oben geschilderten Profiles führen, wenn auch oft spärlich, doch in ihrer gesamten ca. 10 m aufgeschlossenen Mächtigkeit nordisches Material, sind also sicher diluvial. Weiter talabwärts mehrt sich nicht nur die Zahl der nordischen Gerölle, insbesondere der Feuersteine, sondern es treten auch oft über kubikmetergroße nordische Blöcke in mittleren und in sehr tiefen Lagen auf. Es liegen hier ganz die gleichen Verhältnisse vor, wie sie seit langem aus der Provinz Sachsen bekannt sind. Echte Flußschotter, z. B. der Saale, mit nordischen Geröllen und großen Blöcken werden vom Glazialdiluvium überlagert. KARL v. FRITSCH war wohl der erste, welcher jenes nordische Material in den Flußschottern als Relikt einer durch die Flüsse zerstörten älteren Grundmoräne ansprach. Die spätere Auffindung dieser Grundmoräne durch meine Kartierungsarbeiten hat seine Auffassung voll bestätigt.

Bei unserem Weserschotter liegen die Verhältnisse ganz ähnlich. Eine Reihe von Gründen, die hier wegen Zeitmangels nicht einzeln vorgetragen werden können, sprechen dagegen, daß dieses nordische Material etwa einem der Terrasse gleichalterigen Inlandeis entstammt und von dessen Gletscherströmen etwa durch das Tal der Hamel während einer Eiszeit zugeführt wurde. Die einfachste Erklärung ist vielmehr die, daß das nordische Material im Weserschotter einer älteren Grundmoräne entstammt, welche bei der Erosion jenes Wesertales, dessen Schotter die Basis des Hamelner Profils bilden, zerstört wurde. Reste einer sehr tief gelegenen Grundmoräne in der Gegend von Oeynhausens—Löhne dürften wohl das gleiche Alter besitzen. Die Weserschotter liegen also zwischen zwei Grundmoränen, womit ihr interglaziales Alter festgelegt ist.

Von ganz besonderer Wichtigkeit ist nun, daß innerhalb des Vereisungsgebietes Flußschotter auftreten, welche kein nordisches Material führen, also für unser Gebiet präglazial sind. Sie besitzen entweder die gleiche Meereshöhe wie die interglazialen Weserschotter oder liegen nur um wenige Meter darüber, so daß eine weitere Terrasse dazwischen nicht möglich ist. Infolgedessen müssen die interglazialen Weserschotter der 1. Interglazialzeit angehören, die sie unter- und überlagernden Grundmoränen aber der 1. und 2. Eiszeit unseres Gebietes. Das Normalprofil unserer Gegend ist dann folgendes:

sonderen, war Herr GRUPE durch Herrn Geheimrat WAHNSCHAFFE bereits mehrere Wochen vor diesem Vortrage unterrichtet worden.

2. Eiszeit	Glazialbildungen
1. Interglazialzeit	Weserschotter mit nordischem Material
1. Eiszeit	Reste von Glazialablagerungen
Präglazialzeit	Flußschotter ohne nordisches Material.

Diese Gliederung hat zunächst nur lokalen Wert; da aber in Südhannover nur Ablagerungen der beiden ältesten Eiszeiten bekannt geworden sind, so wäre es an und für sich kein allzu kühner Schluß, wollte man die Eiszeiten im vorstehenden Profil damit parallelisieren. Es läßt sich aber auch noch ein exakter Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung erbringen.

An die Weserterrasse der 1. Interglazialzeit legt sich seitlich eine etwas tiefere, also jüngere Terrasse an. Verfolgen wir diese talaufwärts, so sehen wir, daß das wiederholt beschriebene Interglazialprofil der Grube Nachtigall dieser Terrasse angehört. Damit und durch die Lage im Gesamtprofil ist das Alter dieser Terrasse als 2. Interglazial bewiesen. Durch die Beziehung des Profils von Nachtigall auf diese Terrasse ist auch nachgewiesen, daß mit Ablagerung ihrer höheren Schotterpartien eine neue Eiszeit anbricht. Zwischen diese jüngere Interglazialterrasse und das Alluvium schaltet sich endlich in der Gegend von Hameln noch eine deutliche Talstufe ein, welche nach Analogie mit ähnlichen Stufen in anderen Gebieten als Postglazial-Terrasse bezeichnet werden soll. Daß die Terrassen der 1. und 2. Interglazialzeit selbständige Terrassen sind und die 2. Interglazialterrasse nicht etwa nur eine Erosionsform der 1. Interglazialterrasse ist, geht daraus hervor, daß sie nicht nur selbständige Oberflächen, sondern auch damit korrespondierende selbständige Basisflächen haben. Dasselbe gilt auch für die postglaziale Terrasse, deren Sockel im Oberlauf (Werra) zu beobachten ist.

Das Normalprofil unserer Gegend ist daher folgendes:

Alluvium und Postglazialzeit.	} Mehrere Weserterrassen.
3. Eiszeit.	
2. Interglazialzeit.	Glazialbildungen fehlen. Auf eine Abkühlung des Klimas deutet die Fauna der oberen Schotterpartien der Grube Nachtigall hin.
2. Eiszeit.	Weserterrasse. Tiefere Schotter und Tone von Nachtigall.
1. Interglazialzeit.	Bändertone, Mergelsande, Grundmoräne, Glazialsande und endmoränenartige Bildungen von Hameln an talabwärts.
1. Eiszeit.	Weserterrasse mit nordischem Material.
Präglazialzeit bzw. Pliocän.	Reste von Glazialbildungen.
	Mehrere selbständige Akkumulationsterrassen der Weser und ihrer Nebenflüsse.

In diesem eben entwickelten Normalprofil unserer Gegend gibt es also präglaziale Ablagerungen, Ablagerungen zweier Eiszeiten und Hinweise auf den Einfluß einer 3. Eiszeit, Ablagerungen zweier Interglazialzeiten, eine postglaziale und eine alluviale Terrasse. Es sind also sämtliche Glieder vertreten, welche in einem vollständigen Diluvialprofil Norddeutschlands nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnis überhaupt möglich sind. Unsere Zählung der verschiedenen Eiszeiten und Interglazialzeiten besitzt also nicht nur lokalen, sondern allgemeinen Wert.

Nimmt man an, daß die Diluvialzeit in Norddeutschland mit den Ablagerungen unserer 1. Eiszeit wirklich erst beginnt, dann kann man natürlich die präglazialen Ablagerungen ohne weiteres in die Pliocänzeit setzen. Würde es sich dagegen erweisen, daß dieser Eiszeit noch eine ältere vorausgegangen ist, so müßte man für die jüngsten präglazialen Bildungen diesen Namen beibehalten und dürfte nur die älteren als pliocän bezeichnen.

Der Begriff Interglazialzeit ist hier in einem etwas weiteren Umfang gebraucht, als gemeinhin üblich ist, wie dies früher ausführlich begründet wurde¹⁾. Der Widerspruch zwischen der von mir gewählten Bezeichnung „Interglazialterrasse“ für unsere Flußschotter und dem von den alpinen Glazialgeologen geübten Brauch, die Terrassen den verschiedenen Eiszeiten zuzurechnen, ist nur ein scheinbarer, wie z. B. ein Blick auf das mittlere (Fig. 25) der von PENCK²⁾ entworfenen Radialprofile durch das Moränengebiet des Innngletschers zeigt. Die tiefsten Partien der Würmschotter dürften sehr wohl der vorhergehenden Interglazialzeit angehören, wie solche durch PENCK aus der Gegend von Au beschrieben werden. Die höheren stehen schon unter dem klimatischen Einfluß der heranrückenden Eiszeit. Die höchsten, mit der Würmmoräne verzahnten Schotter aber sind echte Glazialschotter. Da solche Glazialschotter in Norddeutschland stets eine total andere petrographische Zusammensetzung haben, wie die darunter liegenden Flußschotter, so hat man sie hier nie mit jenen zu einer einheitlichen Ablagerung vereinigt wie in den Alpen, wo ein solcher petrographischer Unterschied nicht vorhanden ist. Wir haben also auch in den petrographisch einheitlichen alpinen Terrassen mindestens

1) SIEGERT: Zur Kritik des Interglazialbegriffes. Jahrb. d. Kgl. Geol. Landesanstalt für 1908, Bd. XXIX, S. 551. — Zur Theorie der Talbildung. Diese Zeitschr., Monatsber. S. 30.

2) PENCK und BRÜCKNER: Alpen im Eiszeitalter. Bd. I, S. 134.

folgende 3 Horizonte repräsentiert: In dem erodierten Tale und den basalen Schottern Zeugen einer warmen Interglazialzeit. Darauf folgen Schichten, deren Fauna und Flora Zeugen eines kühleren Klimas sein würden: Oberes (kaltes) Interglazial (SIEGERT). Diese werden überlagert von echten Glazialschottern, Äquivalenten der in Norddeutschland eine total andere petrographische Zusammensetzung wie die Flußschotter aufweisenden Schmelzwasserabsätze.

Damit jedoch durch den von mir aus praktischen Gründen erweiterten Begriff „Interglazial“ keine Mißverständnisse entstehen, ist diesem Vortrag am Schluß noch eine übersichtliche Tabelle der Entwicklung des mittleren Wesertales mit etwas ausführlicherer Darstellung meiner Anschauungen über die Verteilung der Erosions- und Akkumulationsarbeit auf die einzelnen Perioden beigefügt worden. Weiter talaufwärts ist die Entwicklung, wie schon aus dem Einschneiden neuer Terrassen hervorgeht, eine etwas andere.

Bei der folgenden Besprechung der einzelnen Glieder des oben entwickelten Profiles sollen nur ganz kurz jene Tatsachen erwähnt werden, welche zum Beweis der hier entwickelten Anschauungen über die Entstehung des Wesertales und zur Widerlegung anderer Ansichten unbedingt nötig sind. Wegen Einzelheiten muß auf die erwähnte größere Arbeit verwiesen werden.

Pliocäne bzw. präglaziale Terrassen.

Es konnten im Werra-Wesertal etwa 6 teils durch das ganze Tal, teils wenigstens auf längere Strecken hin verfolgbare Terrassen festgestellt werden. Daß die Relikte um so spärlicher sind, je höher die Terrassen liegen, ist eine so elementare Tatsache, daß man darüber keinerlei Worte zu verlieren braucht. Nach oben hin folgen noch verschiedentlich vereinzelte Reste von Terrassen, bzw. Geröllstreuungen, die zu weit auseinander liegen, als daß sie mit Sicherheit auf einander bezogen und die Terrassen, denen sie angehören, auf größere Strecken hin rekonstruiert werden konnten.

Früher vereinigte Herr GRUPE¹⁾ den größten Teil dieser Terrassen auf mancher Strecke, wie in der Gegend von Fürstenberg, zu seiner etwa 100 m mächtigen Weserterrasse der 1. Eiszeit. Auf meine Kritik hin hat Herr GRUPE dann eine der höheren Terrassen als „altpliocäne Terrasse“ abgetrennt.

¹⁾ Diese Zeitschr. 1905, Monatsber. S. 43.

Wie weit dieser Name das Richtige trifft, mag dahingestellt bleiben. Sicher können wir nur das Alter der jüngsten Terrasse aus diesem Komplex bestimmen, die unmittelbar vor der 1. Invasion des Eises in unserer Gegend entstand.

Mögen die pliocänen Terrassen auch einzelne petrographische Eigentümlichkeiten aufweisen, so sind diese doch nicht so scharf ausgeprägt, daß man darnach allein irgend eine Terrasse zu bestimmen und zu verfolgen im Stande wäre. Hierfür ist allein die Höhenlage maßgebend.

Von besonderem Interesse sind die tiefsten Terrassen, weil sie talabwärts unter das Niveau der nächst jüngeren, der Terrasse der 1. Interglazialzeit, hinabtauchen, und damit auch an der Weser, die für das Verständnis der norddeutschen Talbildungen wichtige Tatsache der Terrassenkreuzung in Erscheinung tritt. Profile dieser Art, deren ausführliche Kritik hier nicht gegeben werden kann, die auch zum Teil, infolge schlechter Aufschlüsse bei meiner Begehung, einer nochmaligen Prüfung bedürfen, liegen in der großen Kiesgrube südöstlich von Hameln, und bei Helpensen. Besser aufgeschlossen und daher sicherer, bestimmbar sind aber die an verschiedenen Punkten nachgewiesenen pliocänen Nebental-schotter östlich und südöstlich von Hessisch-Oldendorf.

Ablagerungen der 1. Eiszeit.

Wenn die eben erwähnte Beobachtung von präglazialen, also von nordischem Material freien Schotter in den tieferen Lagen der großen Hamelner Kiesgrube sich bei besseren Aufschlüssen bestätigen sollte, dann dürfte das Eis in der 1. Eiszeit nicht weit südlich über Hameln hinaus gegangen sein. Dafür spricht auch, daß in den Interglazialschottern bei Hameln das nordische Material noch ziemlich spärlich auftritt. Der bereits erwähnte Aufschluß bei Löhne zeigt eine sehr dunkle, tonige Grundmoräne.

Ablagerungen der 1. Interglazialzeit.

Weserterrasse.

Auch bei Besprechung dieser Terrasse gehen wir wieder von dem für die ganze Auffassung des Wesertales grundlegenden Profile östlich von Hameln aus. In der Höhe der Oberkante der Weserschotter in diesen Profile liegt, wie Fig. 2 zeigt, südlich jenseits des Hameltales eine breite, ausgezeichnete Terrassenebene, deren Zugehörigkeit zur 1. Interglazialzeit da-

durch, wie durch ihre unter dem Niveau der heutigen Aue liegende Basis, genügend gesichert ist. Diesen Abschnitt spricht Herr GRUBE gleichfalls als Terrasse der 1. Interglazialzeit an. Das ist wahrscheinlich auch die einzige Stelle, wo unsere beiden Interglazialterrassen übereinstimmen. Denn talwärts soll diese Terrasse nach Herrn GRUBE das Hamelner Profil umgehen, talaufwärts aber führt er diese Interglazialterrasse so, daß sie auf die Schotter und Tonlager von Grube Nachtigall und Umgebung trifft, während ich meiner 1. Interglazialterrasse ein steileres Gefälle gebe, so daß ihre Oberfläche in der Gegend der Grube Nachtigall bereits höher als jene Tone usw. liegt. Die Aufschlüsse von Nachtigall und Umgebung rechne ich zur nächst tieferen Terrasse, zur Weserterrasse der 2. Interglazialzeit. Die weitere Verfolgung der Terrasse talaufwärts, die bis in das Quellgebiet der Weser möglich war, ergab noch eine Gabelung der Terrassen.

Flußabwärts führe ich die Terrasse unter den Glazialbildungen des Hamelner Profiles hinweg, während Herr GRUBE sie diese umgehen läßt. Über den weiteren Verlauf bis zur Gegend der Porta ist nichts besonderes zu bemerken. Meist flächenhaft entwickelt und gut aufgeschlossen, ist sie auf der ganzen Strecke sicher und leicht verfolgbar.

Entsprechende Nebentalschotter konnten in der Gegend von Hessisch-Oldendorf nachgewiesen werden. Ebenso konnte die schon nicht kleine Zahl von Fundpunkten fossiler Knochen vermehrt werden, deren reichster die Kiesgrube von Haverbeck war.

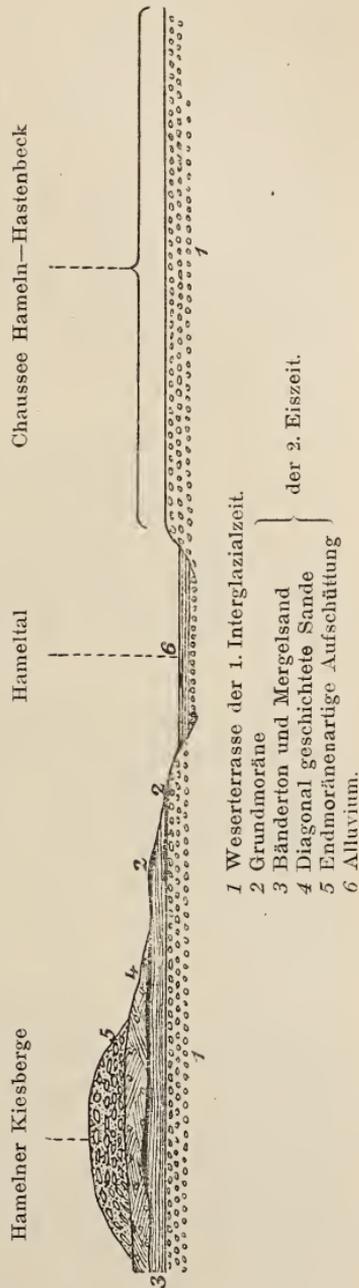


Fig. 2.
Längsprofil durch das Taldiluvium östlich von Hameln.
(Längen zu Höhen = 1 : 2,5.)

Ablagerungen der 2. Eiszeit.

Die Ablagerungen der 2. Eiszeit erfüllen in mächtiger Entwicklung den ganzen Talabschnitt zwischen Porta und Hameln. Nach Süden reichen sie nur wenige Kilometer weiter. Bei der großen Wichtigkeit, welche diese Glazialablagerungen für viele uns hier interessierende Fragen, insbesondere auch für eine Kritik der 70 m mächtigen Weserterrasse der 1. Eiszeit von Herrn GRUPE haben, wurden in diesem Gebiete nicht nur ausgedehntere Begehungen als in anderen Teilen des Wesertales unternommen, sondern wichtige Stellen wurden auch mit Flachbohrungen untersucht und kartiert. Die für uns wichtigsten Beobachtungen sind folgende:

An der Basis des gesamten Glazialprofils liegt ein mächtiger Horizont von

Bänderton und Mergelsand.

Seine Oberfläche liegt, wie dies für eine Stauseeablagerung in einem viele Kilometer weiten Becken ja selbstverständlich ist, ziemlich horizontal, bei ca. 80 m Meereshöhe. Infolgedessen nimmt seine Mächtigkeit von dem Hamelner Profile aus, wo sie 4—5 m beträgt, nach der Porta hin erheblich zu.

Grundmoräne.

Der nächste Horizont ist eine typische Grundmoräne, deren Oberfläche in der Mitte des Tales bei ca. 100 m Meereshöhe liegt, während sie sich an den Hängen des Wesertales weit höher hinaufzieht. Mehrfache Einlagerungen weithin verfolgbarer Bänderton- und Mergelsandhorizonte zeigen, daß sie bei verschiedenen Oszillationen des Eises abgelagert wurde. Den Abschluß bildet wiederum ein Mergelsand- bzw. Bändertonhorizont.

Rückzugsbildungen.

Beim letzten Rückzuge nahm das Eis im wesentlichen jenseits des Wesergebirges eine Stillstandslage ein und schickte durch die Pässe Eiszungen und Schmelzwasser in unser Tal, deren Zeugen die wiederholt beschriebenen „Endmoränen“ zwischen der Porta und Hameln sind. Hierher gehören die Dütberge, die obersten Schichten des Hamelner Profils, die kuppigen Hügel bei der Westendorfer Landwehr und bei Steinbergen, die Kuppen der Emme und das Gebiet zwischen Porta und Möllenbeck-Krankenhagen. Es sind dies teils Endmoränen, teils kamesartige Bildungen, die stellenweise sogar durch ihren Querschnitt und ihre gute Schichtung an Osar er-

innern. Doch kann auf Einzelheiten hier nicht eingegangen werden. Es genügt hier der Nachweis, daß alle diese Bildungen glaziale Ablagerungen am Rande des Eises bei einer Stillstandslage sind, und daß sie der Grundmoräne der zweiten Eiszeit aufgesetzt, bzw. in sie hineingegraben sind. Sie können daher nicht, wie Herr GRUPE wiederholt behauptet, der 1. Eiszeit angehören.

Eine dieser Eisrandbildungen, den Schotterzug südlich von Rinteln in der Gegend von Krankenhagen, haben Herr MESTWERDT¹⁾ und Herr GRUPE²⁾ als Fortsetzung der 70 m mächtigen Weserterrasse der 1. Eiszeit angesprochen. Ich halte diese Ablagerung weder für eine Bildung der 1. Eiszeit noch für eine Weserterrasse.

Gegen die Bestimmung als Ablagerung der 1. Eiszeit spricht folgende Tatsache. Wie ein Blick auf die topographische Karte lehrt, ging dieser Kieszug ursprünglich im Bogen von Krankenhagen über Möllenbeck, Veltheim nach der Porta und wurde erst später von der Weser der 2. Interglazialzeit zerschnitten. Bei Veltheim liegt aber die Grundmoräne und der sie unterlagernde Bänderton nicht nur zu beiden Seiten des Kieszuges, sondern geht, wenn auch stark zerstört, unter diesem hinweg. Der Portazug, wie wir diesen Schotterzug kurz nennen wollen, ist also jünger als die Grundmoräne der 2. Eiszeit. Andererseits wird er in der 2. Interglazialzeit von der Weser zerschnitten, also ist er an das Ende der 2. Eiszeit zu stellen.

Gegen die Auffassung von Herrn GRUPE, daß der Portazug die Fortsetzung der 70 m mächtigen Hamelner Weserterrasse der 1. Eiszeit bzw. daß er überhaupt eine Weserterrasse ist, sprechen kurz folgende Gründe:

Es hat nie ein Zusammenhang zwischen jenen Hamelner Bildungen und dem Portazug bestanden. Zwischen beiden liegt, das Wesertal auf viele Kilometer hin bis zu einer Meereshöhe von 100 m ausfüllend, Bänderton und Grundmoräne, abschließend mit dem Mergelsande einer Beckenbildung. Durch den Abfluß dieses Beckens entstand eine von SPETHMANN bereits beschriebene Erosionsterrasse, deren Spuren sich längs des ganzen Tales zwischen Hameln und Porta, vor allem aber auch an dem Portazug, wie an den Ablagerungen des Hamelner Profils, deutlich nachweisen lassen. Portazug wie Hamelner Ab-

¹⁾ Diese Zeitschrift, 1909, Monatsberichte S. 494.

²⁾ Diese Zeitschrift, 1909, Monatsberichte, S. 496; 1910, Abhandl., S. 289.

lagerungen müssen also bereits zu einer Zeit vollständig ausgebildet gewesen sein, als jene Grundmoräne, in die sie eingesenkt bzw. der sie aufgelagert sind, noch völlig unzerstört zwischen ihnen lag. Sie können nie zusammengehängt haben.

Gegen diesen Zusammenhang spricht ferner die total verschiedene petrographische Zusammensetzung beider Ablagerungen.

Gegen die Auffassung des Portazuges als Weserterrasse überhaupt spricht die Größenordnung des Materials: bei Krankenhagen vorherrschend Sand und kleine Gerölle, bei Veltheim, also flußabwärts, überreichlich faust- und kopfgroße Gerölle.

Dagegen spricht weiter der uferlose Verlauf des Portazuges quer durch das Wesertal der 1. Interglazialzeit.

Dagegen spricht endlich seine kuppige Oberfläche. Eine echte Flußterrasse wird nie durch Erosion kuppig, wie Herr MESTWERDT meint.

Herrn MESTWERDT, der diesen Kieszug zuerst als Weserterrasse ansprach, dürfte vor allem der allerdings auffällige Reichtum dieses Zuges an Wesermaterial hierzu verleitet haben. Doch erklärt sich dieser wohl zwanglos damit, daß an den Flanken des Wesertales ja Reste von älteren, pliocänen Terrassen vorhanden gewesen sein müssen, von denen heute keine Spur mehr zu sehen ist. Ihr Material wurde von dem Eise vollständig aufgenommen und in dem Portazug zum größten Teil wieder abgesetzt. Dafür spricht die Größe der Gerölle, die nach Herrn GRUPE gerade ein Merkmal der älteren Terrassen ist, dafür spricht auch der Reichtum der Grundmoräne zwischen Hameln und Porta an Wesermaterial. Endlich ist noch zu bedenken, daß man streng genommen nur dann von Wesermaterial sprechen dürfte, wenn man wirkliche Leitgesteine nachgewiesen hätte, die nur aus dem Weser- bzw. Werra-Fuldatalen stammen könnten. Für die allermeisten Gesteine, die für den ersten Anblick den Typus des Weserschotters bestimmen, paläozoische Grauwacken und Schiefer, Kieselschiefer, Muschelkalk, Buntsandstein usw. trifft dies nicht zu. Diese können für das in Frage kommende Gebiet ebenso gut „nordische Geschiebe“ sein.

Die Grenze der zweiten Vereisung liegt talaufwärts einige Kilometer südlich von Hameln in der Gegend von Kirchohsen. Bis dahin beobachtet man auf der interglazialen Weserterrasse Grundmoräne und große nordische Blöcke. Auch in den Seitentälern tritt allenthalben Grundmoräne auf, die wohl der 2. Eiszeit angehören dürfte, wengleich der exakte Beweis erst noch zu erbringen ist, so im Hameltale, besonders schön zwischen

Herkensen und Behrensen sowie am Gutshofe in Behrensen, wo sie auf Nebentalschottern liegt, östlich von Voremberg und an verschiedenen Punkten auf Blatt Salzhemmendorf. An der Chaussee von Ohsen nach Volkerhausen trifft man überall ziemlich große nordische Blöcke bis auf den höchsten Punkt. Einige über kubikmetergroße Blöcke aus dieser Gegend hat man bei der Errichtung des Schlachtendenkmals von Hastenbeck verwendet. Auf dem gegenüberliegenden Ufer wurde Grundmoräne südlich von der Papierfabrik Wertheim beobachtet.

Als das Eis im Wesertale zwischen Porta und Hameln lag und alle Pässe verspernte, mußte sich naturgemäß talaufwärts ein Stausee bilden, in welchem die Weser einen Schuttkegel aufwarf, in welchem es zur Ablagerung von Beckentonen und Mergelsanden kam. Ein solcher Schuttkegel, mehrere Kilometer lang, bei einer Mächtigkeit von nur wenigen Metern, heute durch die Unregelmäßigkeit im Oberflächengefälle der interglazialen Weser erkennbar, liegt in der Gegend von Hameln. Seine weithin horizontale Oberfläche liegt bei ca. 80 m Meereshöhe, also in der gleichen Höhe wie die Oberkante der Mergelsande usw. an der Basis des Glazialdiluviums. Mit dem Vorrücken des Eises entstand weiter talaufwärts ein 2. ähnlich flacher Staukegel, dessen lange horizontale Oberfläche bei 100 m liegt, also mit der Beckenablagerung übereinstimmt, welche den Abschluß des Glazialprofils in der Talmitte zwischen Hameln und der Porta bildet. Zu zwei, ihrer Lage und Höhe nach verschiedenen Staubecken sind also die Schuttkegel der Weser wie die Beckentone usw. nachgewiesen.

Die gleichen Staubildungen und Schuttkegel lassen sich auch in den größeren Nebentälern (z. B. Ilsetal) beobachten. Hier liegen über feinen Sanden mächtige, geschichtete Mergelsande, die gewöhnlich als Löß bezeichnet werden. Ohne auf die Lößfrage näher einzugehen, sei hier nur nebenbei bemerkt, daß auch im Wesertale die Verhältnisse ganz ähnlich liegen, wie ich dies zuerst aus der Gegend von Halle beschrieben habe¹⁾. Auch hier ist der „Löß“ jeweils wieder zu trennen in primären, aquatilen Mergelsand, der auf jeder der beiden interglazialen Terrassen selbständig abgelagert wurde und seinem sekundären, teilweise äolischen Umlagerungsprodukt. Dies muß ganz besonders Herrn GRUPE gegenüber betont werden, der in allen

¹⁾ SIEGERT und WEISSERMEL, Das Diluvium zwischen Halle a. S. und Weißenfels, Abh. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt N. F. H. 60, S. 317. — SIEGERT, NAUMANN, PICARD, Über das Alter des Thüringer Lößes. Zentralblatt für Min. usw. 1910. S. 107 ff.

seinen Arbeiten über das Wesertal einzig und allein einen, und zwar äolischen Löß kennt. Zum Studium der Lößfrage sowohl in genetischer wie stratigraphischer Beziehung kann ich das Wesertal mit seinen vielen schönen Aufschlüssen sehr empfehlen. Entsprechende Verhältnisse hat W. WUNSTORF nach einem Vortrag in der Konferenz der Geologischen Landesanstalt im Nieder-rheinischen Tiefland beobachtet, was für ihn die Veranlassung war, geschichtete, aquatische Lößbildungen von einem jüngeren, ungeschichteten und äolisch umgelagerten Löß abzutrennen¹⁾.

Ablagerungen der 2. Interglazialzeit.

Zwischen der Weserterrasse der 1. Interglazialzeit und dem Alluvium liegen in der weiteren Umgebung von Hameln, bzw. in dem von Herrn GRUPE beschriebenen Gebiet zwischen Hameln und Höxter zwei wohlentwickelte und leicht verfolgbare Terrassen, die als Terrasse der 2. Interglazialzeit und postglaziale Terrasse bestimmt wurden. Herr GRUPE kennt in diesem Gebiet zwischen seiner Mittleren Terrasse, die er gleichfalls ins 1. Interglazial stellt, und dem Alluvium nur noch eine, die Untere Terrasse, deren Alter er unbestimmt läßt. Herr GRUPE hat also auch hier eine wohlentwickelte Terrasse vollständig übersehen.

Die oberste meiner beiden Terrassen läßt sich sicher als Ablagerung der 2. Interglazialzeit bestimmen. Einmal legt sie sich zwischen Hameln und Porta seitlich an die Weserterrasse der 1. Interglazialzeit an, ist also jünger als diese; liegt aber gleichzeitig nur wenig tiefer, so dass keine andere Terrasse dazwischen existieren kann. Verfolgt man sie von hier aus talaufwärts, so trifft sie bei ganz normalem Gefälle, das nur wenig stärker als das des heutigen Talbodens ist, auf jenen Terrassenrest, der mit dem interglazialen Tone der Grube Nachtigall nach Herrn GRUPE verzahnt ist.

Herr GRUPE stellt dieses Tonlager und den benachbarten Terrassenrest in die 1. Interglazialzeit, ohne einen Beweis dafür zu erbringen.

Bei einer systematischen Verfolgung der Terrasse der 1. Interglazialzeit talaufwärts findet man, daß nicht nur ihre Oberfläche höher liegt als die der Terrasse von Nachtigall, sondern daß auch ihre Basis in der Gegend von Nachtigall bereits mehrere Meter über dem Alluvium zu liegen kommt.

¹⁾ Eine Veröffentlichung von W. WUNSTORF über neue Beobachtungen im niederrheinischen Löß ist in Vorbereitung.

Die Basis der Terrasse der 2. Interglazialzeit aber liegt von Höxter talabwärts überall unterhalb der Aue. Damit stimmt die Lage der Basis des Terrassenstückes von Nachtigall überein. Eine systematische Verfolgung von Oberkante und Unterkante meiner beiden Interglazialterrassen läßt keinen Zweifel darüber, daß das Profil von Nachtigall zur Terrasse der 2. Interglazialzeit gehört. Herr GRUPE übersieht vollständig, daß unsere Terrassen talaufwärts divergieren, wie seine wiederholt, ganz allgemein ausgesprochene Behauptung zeigt, daß seine mittlere Terrasse 15—20 m über der Aue liegt. Indem Herr GRUPE immer diesen gleichen Abstand der beiden Terrassen beibehält, während er sich in Wirklichkeit talaufwärts vergrößert, gerät er aus der Terrasse der 1. Interglazialzeit bei Hameln in die der 2. Interglazialzeit bei Nachtigall.

Weiter talaufwärts wurde diese Terrasse wiederum bis ins Quellgebiet der Weser verfolgt, wobei eine wiederholte Gabelung festgestellt werden konnte.

Die Erosionsarbeit der 2. Interglazialzeit endlich war es, die weiter abwärts den von SPETHMANN schon erwähnten neuen Talweg bei Vlotho schuf. Doch dürfte diese Arbeit geringer gewesen sein als SPETHMANN, soweit ich ihn verstehe, annimmt. Das „Durchbruchstal“ war sicher schon fast bis unter die Oberfläche der Terrasse der 1. Interglazialzeit, d. h. also bis wenige Meter über der heutigen Aue von gleichaltrigen Nebenflüssen erodiert. In der zweiten Interglazialzeit hatte die Weser also im wesentlichen nur die lockeren Diluvialmassen, welche dieses Tal gleich dem Haupttal erfüllten, auszuräumen. Eine Erosion antstehender Schichten fand erst ganz zuletzt statt und erforderte keine größere Arbeit als gleichzeitig im Oberlauf auch geleistet wurde. Der Name Durchbruchstal dürfte daher kaum gerechtfertigt sein.

Ablagerungen der 3. Eiszeit.

Ablagerungen der 3. Eiszeit konnten bis jetzt in dem beschriebenen Gebiete nicht nachgewiesen werden. Doch läßt sich eine Abkühlung des Klimas am Ende der 2. Interglazialzeit nach MENZEL durch die Schneckenfauna in den oberen Kiesschichten der Terrasse bei Nachtigall beweisen. Auch deuten wohl mächtigere Ablagerungen von Mergelsanden usw. im Hangenden der 2. Interglazialterrasse auf einen stauenden Einfluß des jüngsten Eises hin.

Ablagerungen der Postglazial- und Alluvialzeit.

Auch die postglaziale und alluviale Weser benützen die in der 2. Interglazialzeit neu geschaffene Talstrecke von Vlotho. In dieser Gegend werden Postglazial- und Alluvialzeit durch je eine Terrasse vertreten. Talaufwärts gabeln sich beide wiederholt, so daß im Oberlauf statt 2 etwa 5 Terrassen vorhanden sind. Bisher hat man auf allen Gebirgsblättern höchstens 2 alluviale Terrassen unterschieden: Alt- und Jungalluvium. Die Verfolgung unserer Terrassen bis ins Quellgebiet der Werra zeigt, daß wir mindestens dort viel mehr solcher junger Terrassen zu unterscheiden haben, daß mit anderen Worten die alluvialen bzw. postglazialen Terrassen viel weiter an den Talhängen hinauf reichen, als man bisher vermutete.

In der vorliegenden Beschreibung der einzelnen Horizonte ist vorausgesetzt worden, daß jeder einzelnen Talleiste auch ein besonderer Erosions- und Akkumulationsprozeß entspricht, daß Akkumulationsterrassen vorliegen; daß zwischen Hameln und der Werraquelle die Terrassen um so älter sind, je höher sie liegen, daß also dieser Abschnitt des Wesertales genau die gleiche stufenweise Entwicklung genommen hat, wie sie von zahlreichen Flüssen Sachsens, Thüringens sowie vom Mittel- und Niederrhein bekannt und dort niemals angezweifelt worden ist.

An der Saale, Elster, Mulde, Unstrut usw. konnte ein exakter Beweis für diese Anschauungen durch großartige Talverlegungen bei den verschiedensten Terrassen erbracht werden. Solche Talverlegungen sind in dem hier behandelten tief eingeschnittenen Abschnitt des Wesertales selbstverständlich nicht zu erwarten; nordwärts der Porta sind sie aber auch vorhanden.

Als Beweis dafür, daß alle Weserterrassen Akkumulationsterrassen sind, dürften 2 an den verschiedensten Terrassen zu beobachtende Tatsachen gelten: die gleichbleibende Mächtigkeit der Terrassen und die Horizontalität der Basislinie im Querprofil.

Wegen einer ausführlichen Begründung dieser für Akkumulationsterrassen allgemein gültigen Eigenschaften, auf die hier wohl zum erstenmal aufmerksam gemacht wird, muß auf die eingangs angekündigte Arbeit verwiesen werden. Hier kann sie nur angedeutet werden. Die Länge der Talböschung ist bei den nur wenig tiefeingeschnittenen Akkumulationsterrassen im Vergleich zu dem horizontalen Talboden eine

sehr geringe. Die Böschung des neuerodierten, jüngeren Tales wird daher weit öfter den älteren Talboden anschnelden, als das weitaus kürzere alte Talgehänge. Jeder Terrassenrest, der nach unten hin durch den alten Talboden begrenzt wird, hat aber die gleiche Mächtigkeit wie die alte Terrasse selbst. Gerade umgekehrt liegen die Verhältnisse bei einem tief ausgefurchten und dann wieder hoch aufgefülltem Tale, in das stufenweise Erosionsterrassen eingeschnitten werden. Hier ist das Verhältnis von altem Talgehänge zu Talboden gerade umgekehrt. Infolgedessen kann die Böschung der neuen Erosionsterrasse das alte Gehänge in unendlich verschieden tiefen Punkten schneiden, wodurch ebenso abweichende Mächtigkeitsverhältnisse unter den Relikten ein und derselben Terrasse entstehen.

Der zweite Beweis ergibt sich aus der Parallelität zwischen Oberfläche und Basisfläche eines Terrassenreliktes, bzw. aus der Horizontalität der Basislinie im Querprofil. Ein Umstand, wie er teils in Aufschlüssen, besser aber noch an halbinselartigen Terrassenrelikten zu beobachten ist.

Das Ergebnis aller Einzelbeobachtungen über die Lage von Terrassenrelikten wurde in einem sich über ca. 40 Meßtischblätter erstreckenden Längsprofil von der Werraquelle bis über die Porta hinaus niedergelegt. Zwanglos ergeben sich aus den anfangs scheinbar wirr verstreuten mehreren 100 Meßpunkten von Terrassenresten fast ganz regelmäßige, nur stellenweise sehr flache Verbiegungen aufweisende Terrassenlinien. Gewiß auch ein Beweis für die Richtigkeit meiner Terrassenführung. Als wichtigste Eigenschaften der Terrassen des Werra-Wesertales ergeben sich aus diesem Profil folgende:

1. Die Terrassen konvergieren abwärts.
2. Die Zahl der Terrassen nimmt talaufwärts durch Einschalten neuer Terrassen zu. In Wirklichkeit gehen diese Terrassen schon lange unterhalb der sichtbaren Gabelung über- und untereinander her, lassen sich aber praktisch erst von einander trennen, wenn die Höhendifferenz der Oberflächen eine gewisse Größe erreicht hat.

Den einfachen Terrassen im Unterlaufe entsprechen also Terrassengruppen im Oberlaufe. Das sind allgemein gültige Verhältnisse, wie sie Herr LEPPLA schon seit langem an der Mosel vertritt, wie ich sie am Saale-Elbssystem nachgewiesen und allgemein theoretisch entwickelt und begründet habe. Auch am Oberrhein haben wir ähnliche Verhältnisse; so besteht z. B. die Niederterrasse bei Basel aus einer größeren Zahl von Einzelstufen.

Vielleicht läßt sich der Streit um Mittel- und Niederterrasse in Baden und Elsaß auch durch den Nachweis einer ähnlichen Terrassengabelung entscheiden.

3. Es findet eine Terrassenkreuzung statt. Der Kreuzungspunkt der jüngsten präglacialen Terrasse mit der Terrasse der 1. Interglazialzeit liegt in der Gegend von Hameln. Die Kreuzungspunkte der jüngeren Terrasse liegen nordwärts der Porta, wo sich diese Terrassen bereits sehr dem Alluvium nähern.

Unterhalb der Terrassenkreuzung tritt natürlich auch eine Umkehrung der Altersfolge ein. Da der hier näher behandelte Abschnitt aber im wesentlichen oberhalb der Kreuzung liegt, so gilt für ihn der Satz, daß die Terrassen um so jünger sind, je tiefer sie liegen. Einen schönen Beweis für die Richtigkeit meiner Kreuzungstheorie brachte Herr HARBORT in der Diskussion bei durch die Mitteilung, daß die alte Talrinne bei Nienburg bereits eine Tiefe von 150 m besitzt, wenn er auch glaubte dies im GRUPESchen Sinne deuten zu müssen. An der Wesermündung ist die Tiefe der alten Talrinnen nach WOLFF ja ca. 200 m.

Aus allem ergibt sich, daß das Wesertal die gleiche Entwicklung besitzt, wie sie an den thüringischen Flüssen seit einiger Zeit klar nachgewiesen wurde¹⁾, daß es also den Saaletypus aufweist, den Typus der gekreuzten Terrassen.

Eine total andere Anschauung über die Entstehung des Wesertales hat Herr GRUPE entwickelt und mit verschiedenen Abweichungen in 3 Artikeln niedergelegt²⁾. Herr GRUPE nimmt an, daß in der Altpliocänenzeit eine höchste Akkumulationsterrasse entstand. In der jüngeren Pliocänenzeit wurde das Wesertal im großen und ganzen bis zur heutigen Tiefe erodiert. In der ersten Eiszeit schüttete die Weser dann eine mindestens 70 m mächtige Terrasse auf. In der ersten Interglazialzeit erfolgte wiederum eine tiefe Erosion bis zur heutigen Talsohle, welche jene Terrasse bis auf wenige Reste vernichtete. Zugleich wurde eine neue, die mittlere Terrasse, aufgeschüttet, welcher Prozeß sich in der 2. Eiszeit fortsetzte. In der 2. Interglazialzeit erfolgte eine 3. schwächere Talerosion. In der 3. Glazialzeit oder in der Postglazialzeit wurde in diesem Tale die Untere Terrasse aufgeschüttet.

Für die Unstimmigkeit in unserer beiderseitigen Auffassung hat Herr GRUPE eine sehr einfache Erklärung. Sie kommt

¹⁾ SIEGERT: Zur Theorie der Talbildung a. a. O.

²⁾ Diese Zeitschrift, 1905, Monatsberichte S. 43. 1909, Monatsberichte S. 470. 1910, Abhandl. S. 288.

daher, daß „... Herr SIEGERT... die beim Studium der Saaleterrassen gewonnenen Anschauungen ohne weiteres auf die Verhältnisse an der Weser zu übertragen sich bemüht“, „... daß ihn dabei rein hypothetische Voraussetzungen leiten“. Sehen wir uns nun einmal die Beweisführung von Herrn GRUPE an:

Einer der wichtigsten Beweise von Herrn GRUPE für die kolossalen Erosions- und Akkumulationsprozesse im jüngeren Pliocän, in der 1. Eiszeit und 1. Interglazialzeit ist seine 70 m mächtige Terrasse der 1. Eiszeit bei Hameln. Meine Auffassung dieses Profils habe ich eingangs kurz aber genügend begründet. Es ist dort kein einziger Horizont der 1. Eiszeit vorhanden, vielmehr ein mächtiges gut gegliedertes Glazial der 2. Eiszeit, unterlagert von der Weserterrasse der 1. Interglazialzeit. Die Behauptung des Herrn GRUPE — einen Beweis hat Herr GRUPE überhaupt nicht geführt — ist also hinfällig. Das gleiche gilt für die Schotter südlich von Rinteln.

Herr GRUPE glaubt sodann auch Beweise dafür zu haben, daß die vermeintliche 70 m mächtige Terrasse der 1. Eiszeit talaufwärts überall vorhanden war. Von den verschiedenen Stellen zwischen Hameln und Karlshafen, die Herr GRUPE nicht nur wie ich von Begehungen kennt, sondern kartiert hat, will ich nur eine besprechen.

Herr GRUPE glaubt Reste jener mächtigen Terrasse an den flachen Talhängen südöstlich und südlich von Höxter, zwischen Boffzen und Fürstenberg nachgewiesen zu haben, von welcher Gegend er auch ein in mannigfacher Beziehung angreifbares Profil (d. Monatsber. 1909, S. 471) zeichnet¹⁾.

Hier sollen die Schotter sich als eine primär zusammenhängende Decke von der Oberkante der mittleren Terrasse an 60—70 m hoch den Hang hinaufziehen. „Nur höchst selten kommen Gesteine des liegenden älteren Gebirges zwischen ihnen zum Vorschein“, die als „Erosionsfenster“ bezeichnet werden. Am besten sollen sie am Hoppenberg zu beobachten sein, „wo ein tief eingeschnittener Weg durch den 50—60 m hohen Schotterberg hindurchführt.“

Dieser Deutung bin ich bereits entgegengetreten²⁾. Auch

¹⁾ So liegt z. B. die Unterkante der Mittleren Terrasse (falls diese meiner Terrasse der 1. Interglazialzeit entspricht) nicht unter der Aue, sondern ca. 10 m über der Aue. Die GRUPESche Zeichnung ist nur dann richtig, wenn seine Mittlere Terrasse etwa meiner 2. Interglazialterrasse entsprechen soll, was nach der beiderseitig verschiedenen Altersbestimmung von Nachtigall nicht ohne weiteres festzustellen ist.

²⁾ Diese Monatsber. 1909, S. 491.

heute muß ich wiederholen, daß diese Gegend infolge der weitgehenden Zerstörung der Terrassen und einer an diesen flachen Gehängen selbstverständlichen, erheblichen Schotterstreuung zur Klärung wichtiger Fragen der Terrassengliederung nicht besonders geeignet ist. Immerhin sind noch genügend Aufschlüsse vorhanden, um klar zu beweisen, daß eine auch nur einigermaßen zusammenhängende Schotterdecke hier nicht existiert, daß sich vielmehr innerhalb der „70 m mächtigen Terrasse der 1. Eiszeit“ des Herrn GRUPE verschiedene selbständige Terrassen wohl unterscheiden lassen, wie Fig. 3 zeigt. In der kleinen

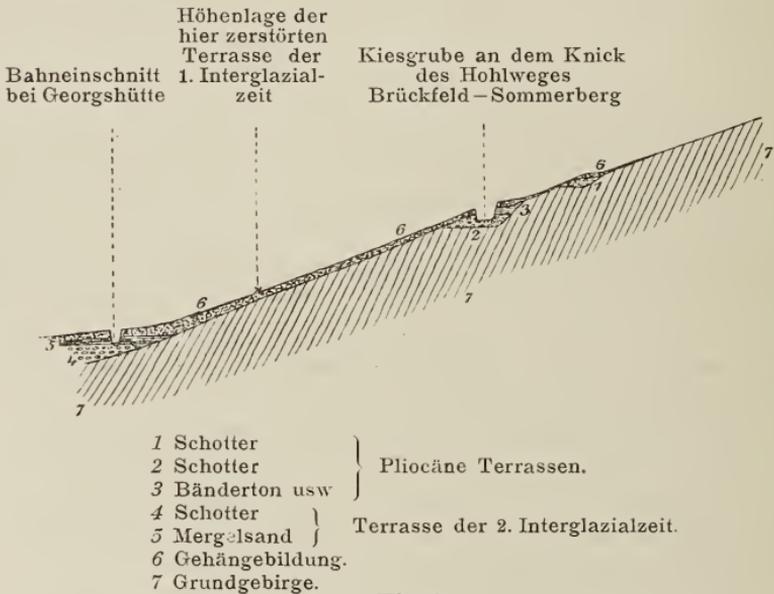


Fig. 3.

Profil vom Hoppenberg bei Boffzen.

(Längen zu Höhen = 1:2,5.)

Kiesgrube am Knick des Hohlwegs vom Hoppenberg ist folgendes Profil zu beobachten. Zu unterst liegen, in etwa 2 m Mächtigkeit aufgeschlossen, echte, ihrem ganzen Habitus nach noch auf primärer Lagerstätte befindliche Weserschotter. Darauf folgen 1,5 m Sande und Feinsande, über denen in einer Mächtigkeit von ca. 1 m wohl geschichteter, ganz reiner Bänderton, Schlepp- und Feinsand in mehrfacher Wechsellagerung auftritt. Überdeckt wird das Ganze von einer etwa 1 m dicken Schicht von Gehängeschutt¹⁾. Die Oberkante

¹⁾ Herr GRUPE fand, trotz der Erfahrungen, die er mit dem Hamelner Profil gemacht hat, noch den Mut, diese Beobachtung bei seinem

der Schotter liegt bei ca. 150 m, während die Unterkante, soweit sich dies bei der Begehung des Terrains unterhalb der Grube vorläufig feststellen ließ, zwischen 140 und 145 m über N. N. liegen dürfte. Oberhalb der Grube tritt das ältere Gebirge, der Buntsandstein zutage. Erst bei ca. 165 m Meereshöhe tritt eine starke Kiesstreuung auf, der letzte Rest einer höheren Terrasse, für deren Existenz auch südlich vom Wege eine deutliche Terrainstufe spricht.

Am Hoppenberg können wir also 2 Terrassen unterscheiden. Eine wohlhaltene, normal mit Bänderton abschliessende Terrasse, deren Oberkante bei 150 m liegt, und einen stark reduzierten Terrassenrest bei ca. 163 m.

Die Richtigkeit dieser Beobachtung wird bestätigt durch den Befund am Kathagenberg. Während am ganzen Berg der Buntsandstein überall zutage tritt, bzw. mit dem Bohrer meist schon in 30 bis 50 cm Tiefe unter lehmig-sandigen Gehängebildungen zu fassen ist, tritt zwischen 145 und 150 m und über 160 m, zugleich markiert durch deutliche Terrainkanten, ziemlich starke Geröllstreuung auf. Bei dem Mangel irgend eines topographischen Anhaltspunktes stimmen diese Höhenzahlen auffallend genau mit denen der beiden Terrassen am Hoppenberg überein.

Eine weitere 3. Terrasse bei ca. 180 m ist an der Fürstenberger Chaussee erschlossen.

Die nur durch „Erosionsfenster“ lokal unterbrochene Schotterdecke, welche Herr GRUPE an den Hängen östlich von Boffzen sieht, existiert also nicht. Dagegen lagern sich bei 150 m und bei 180 m über N. N. 2 deutliche Terrassen, zwischen denen sich vielleicht noch eine 3. bei ca. 163 m hinzieht. Alle drei besitzen pliocänes Alter.

Ein noch höherer Terrassenrest liegt endlich oberhalb Fürstenberg bei ca. 240 m über N. N. Herr GRUPE hatte früher¹⁾ diesen Rest nicht besonders erwähnt. Später hat Herr GRUPE, auf meine Darlegungen in einer der amtlichen Konferenzen der Kgl. Geologischen Landesanstalt über die Unhaltbarkeit seiner Vorstellung, diese obere Terrasse stillschweigend und ohne jede Begründung als Altplocän abgetrennt. Auch aus dieser Inkonsequenz in der Deutung solcher Schotterstreunungen seinerseits, die er jetzt bald für Erosionsrelikte einer mächtigen

folgenden Vortrag ins Lächerliche zu ziehen, und zu behaupten: Auf dem Kies liegt direkt Buntsandsteinschutt, „das ist der Bänderton des Herrn SIEGERT.“

¹⁾ Diese Z. 1905, Monatsberichte S. 43.

Terrasse, bald für Relikte selbständiger, normalmächtiger Terrassen hält, geht klar hervor, wie wenig begründet seine Auffassung von der 70 m mächtigen Terrasse der 1. Interglazialzeit südlich von Höxter ist.

Auf eine andere Vorstellungsweise von Herrn GRUPE sei nur nebenbei hingewiesen. Auf dem bereits erschienenen Blatt Eschershausen sind ganz ähnliche Schotterstreuungen mit typischem Wesermaterial und einheimischem Schutt einfach als Gehängebildung kartiert.

Sodann zitiert Herr GRUPE eine ganze Reihe von Literaturangaben, namentlich Kartendarstellungen, die beweisen sollen, daß seine 70 m mächtige Terrasse der 1. Interglazialzeit auch im Weser- und Fuldagebiet vorhanden ist. Diese Beispiele einzeln zu kritisieren ist überflüssig, denn sie gleichen einander wie ein Ei dem andern. Herr GRUPE ist sehr im Irrtum, wenn er behauptet, daß nach den geologischen Spezialkarten sich an den zahlreichen, namentlich aufgeführten Punkten die Diluvialschotter „bemerkenwerterweise“ als ununterbrochene Decke 40—50 m, ja stellenweise 60 m an den Talgehängen hinaufziehen. Vielmehr ist jene Decke an zahlreichen Stellen unterbrochen und, wie ausdrücklich bemerkt werden muß, nicht nur in Schluchten, sondern mitten in völlig einheitlichen durch keinerlei tiefere Erosionstätigkeit zerschnittenen Abhängen. Diese Stellen, welche wohl von allen Autoren völlig unbefangen, keiner Theorie zuliebe ausgeschieden sind, ordnen sich beim Übertragen auf eine Karte mit guter Topographie zwanglos auf gleichen Höhenkurven an. Bei der Untersuchung im Felde aber sieht man, daß jene kiesfreien Stellen vielfach auch im Terrain sich deutlich als Böschungen der darüber liegenden Terrassenebenen bemerkbar machen. Auf diesen Ebenen erleidet der Schotter auch auf den älteren Karten keine Unterbrechung. Auch im ganzen Werra- und Fuldatal haben wir keine 40—60 m den Hang hinaufreichenden einheitlichen Terrassenreste, sondern verschiedene schon durch das Bodenrelief deutlich unterscheidbare Terrassen. Die Gegenden von Vacha und Herrenbreitungen sind typische Beispiele hierfür. Natürlich überschottern die höheren Terrassen ihre Böschungen mit Kies. Die älteren Autoren, welche keinerlei besonderen Problemen der Talbildung nachgingen, haben den primären Schotter der Terrasse und den petrographisch davon nicht unterscheidbaren Abhangsschutt (also denselben Kies wie in der Terrasse) nicht kartographisch getrennt und so jenes Kartenbild geliefert, welches Herr GRUPE als Stütze seiner hypothetischen 70 m mächtigen Terrasse der 1. Eiszeit ansieht. Aber trotz

des eben erwähnten Mangels sind diese älteren Karten doch fast alle so genau, daß man auf Grund der überall vorhandenen kiesfreien Stellen innerhalb jener großen Schotterflächen ohne Mühe und mit ziemlicher Genauigkeit die verschiedenen Terrassen rekonstruieren kann.

Auf die „Beweise“, welche Herr GRUPE von Punkten außerhalb des Weser- bzw. Werra-Fuldatales vorbringt, hier einzugehen, verbietet der Raum. Nur sei bemerkt, daß in einem Flußsystem mit gekreuzten Terrassen so allgemeine Angaben, wie Herr GRUPE sie beliebt, daß an manchen Stellen im Nordharz ältere Schichten unter jüngeren liegen, völlig bedeutungslos ist, so lange nicht angegeben wird, ob man sich dort ober- oder unterhalb der Kreuzungszone befindet.

Diese fundamentale Eigenschaft des Wesersystems, die Terrassenkreuzung, übersieht Herr GRUPE völlig, sonst würde er nicht ganz allgemein davon sprechen, daß der Talboden vom Ende der Pliocänzeit so tief wie der heutige lag, während entsprechend dem Kreuzungstypus im ganzen Stromsystem ältere Terrassen teils höher, teils in gleicher Höhe, teils tiefer als jüngere Terrassen liegen.

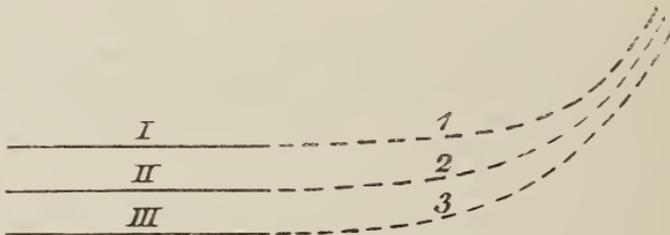
Doch genug! Kein einziger der Beweise, welche Herr GRUPE für die Existenz seiner 70 m mächtigen Terrasse der 1. Eiszeit anführt, hält der Kritik stand. Die 70 m mächtige Terrasse der 1. Eiszeit von Herrn GRUPE existiert überhaupt nicht.

Einen anderen wichtigen Beweis für seine Ansicht über die ganz oder beinahe bis zur heutigen Taltiefe vorgeschrittene jungpliocäne Erosion sieht Herr GRUPE in dem „Vorkommen von Pliocän . . . tief unten im Tale“. Es wäre in der Tat ein gewichtiger Einwurf, wenn Herr GRUPE den Nachweis erbracht hätte, daß ihrem Alter nach sicher als Pliocän bestimmbare echte Terrassenbildungen tief unten im heutigen Tale auftreten.

Wie aber liegen die Verhältnisse in Wirklichkeit? Herr GRUPE zitiert zunächst von sicher bestimmtem Pliocän die bekannten Mastodon-Fundpunkte von Ostheim, Jüchsen und Fulda. Für unseren Zweck müssen die ersten beiden ausscheiden. Das Pliocän von Ostheim und benachbarten Orten gehört einem ganz anderen Stromsystem, dem des Main—Rhein, an. Nun ist aber gerade die Entwicklung des Maintales keine normale, sondern sehr unregelmäßig. Man denke nur an das Mainzer Becken. Deshalb kann man aber von den Lagerungsverhältnissen des Pliocäns bei Ostheim auch keine Rückschlüsse auf die Entwicklung eines anderen Talsystems ziehen. Wenn dies statthaft wäre, so müßten diese Schlußfolgerungen doch in

erster Linie für das gleiche Stromsystem, also für den Rhein Gültigkeit haben. Darnach wäre also das Rheintal zwischen Mainz und Holland bereits in der Pliocänenzeit bis zur heutigen Taltiefe ausgefurcht worden, ein Ergebnis, das ernstlich zu diskutieren wohl nicht nötig ist¹⁾.

Jüchsen aber muß für die Beurteilung der Entwicklung des Weser-Haupttales ausscheiden, weil es in einem kleinen Nebentale, nahe der Quelle liegt. Untersuchungen über den Gang der Erosion in kleinen Nebentälern existieren wohl noch kaum. Mancherlei Gründe aber scheinen mir dafür zu sprechen, daß die Entwicklung kleiner Nebentäler nach dem in Fig. 4 dargestellten Schema erfolgt. Darnach wäre im Quellgebiet die Erosion eine sehr geringe, so daß der heutige Talboden nur wenig unterhalb des pliocänen Talbodens liegt. Wollte



I-III Querschnitte durch die Terrassen des Haupttales.
1-3 Längsschnitte durch die Terrassen des Nebentales.

Fig. 4.

Schema der Terrassenentwicklung eines Nebentales.

man den älteren Nebentalterrassen ein steileres Gefälle als den jüngeren geben, so daß sie talaufwärts nicht convergieren sondern divergieren, wie es im Haupttale in einiger Entfernung von der Quelle allgemein der Fall ist, so würde deren Quellgebiet hoch über ihren heutigen Wasserscheiden in der Luft liegen, und man käme zu Erosions- und Denudationswerten von einer mehr als unwahrscheinlichen Größe. Doch wie gesagt, exakte Untersuchungen hierüber fehlen noch; deshalb aber kann

¹⁾ In der Debatte trat Herr STILLE gleichfalls für die GRUPFSche Ansicht von der pliocänen Erosion bis zur Tiefe des heutigen Wesertales ein auf Grund seiner Beobachtungen im Almetale. Auch hier gilt das gleiche wie von Ostheim. Die Alme gehört zum Stromsystem des Rheins. Herr STILLE wird also notgedrungen auch die gleichen Schlußfolgerungen für das Rheintal ziehen müssen und sich damit in Widerspruch setzen zu den Ergebnissen aller bisherigen Untersuchungen in diesem Flußgebiet.

auch Jüchsen nicht als Beweis für die pliocäne Talbildung des Werratales benutzt werden.

Also bleibt einzig und allein das altbekannte Pliocän von Fulda übrig. Die Mastodon führenden Tone von Fulda liegen aber nicht „tief unten im Tale“, sondern etwa 40 m über der heutigen Aue! Ich habe noch keine Zeit gefunden, auf Grund meiner Beobachtungen ein Längsprofil der Fuldataerrassen zu entwerfen, wie ich es für das Werra-Wesertal über ca. 40 Meßtischblätter verfolgt habe. Nach einer rohen Schätzung der Entfernungen kann das Pliocän von Fulda aber sehr wohl mit meiner jüngsten pliocänen bzw. präglacialen Terrasse auf diesem Profil zusammenfallen. Meine, auf ganz anderem Wege gewonnene Altersbestimmung erföhre also auf diese Weise eine paläontologische Bestätigung. Wenn also die Ablagerungen von Fulda echte Terrassenbildungen sind, was bei ihrer geringen Mächtigkeit wohl möglich ist, so wären sie eine Bestätigung für die Richtigkeit meiner Terrassengliederung. Keineswegs aber sind sie ein Beweis für eine einheitliche, etwa 100 m tiefgehende jungpliocäne Talerosion, ebensowenig wie sie bei ihrer hohen Lage beweisen, daß das Werratal in der Pliocänzeit bis ungefähr zur heutigen Aue erodiert wurde.

Einen ebensowenig stichhaltigen Beweis liefern die sonstigen „Pliocän“-Vorkommen des Werra- und Fuldatales. Anschließend an die ersten Funde von *Mastodon* bei Fulda hat BEYRICH¹⁾ seinerzeit die Bemerkung gemacht, „daß hierdurch eine Aufklärung gewonnen ist über die Stellung anderer in Hessen in Talniederungen vorkommenden und von Diluvium bedeckten Tertiärbildungen, welche nach ihrer Lagerung nicht den oligocänen älteren hessischen Tertiärbildungen angehören können, wegen gänzlichen Mangels an Conchylien bisher aber nicht bestimmt klassifiziert werden konnten.“ Das ist der „Beweis“, auf Grund dessen verschiedene Tonvorkommen usw. im Werra- und Fuldatale für pliocän angesprochen werden. Die meisten Autoren tun dies allerdings mit Vorbehalt und gehen nicht über ein „vielleicht pliocän“ hinaus. Nur Herr GRUPE sagt, das „ist“ Pliocän, und benutzt diese Erkenntnis zu weitgehenden Schlußfolgerungen über die Entstehung des Wesertales.

Ein charakteristisches Beispiel dafür bietet sein „Pliocän“ von Rosa²⁾. Dieses Vorkommen hat BÜCKING auf Blatt Alten-

¹⁾ Diese Zeitschrift 1877. S. 853.

²⁾ Für mich muß das Vorkommen von Rosa aus denselben Gründen wie das von Jüchsen zurzeit aus der Diskussion ausscheiden.

breitungen als fragliches Tertiär bezeichnet, in den Erläuterungen aber ausdrücklich erklärt: „Das Auftreten dieser Bildungen nicht hoch über der Talsohle eines unzweifelhaften Erosionstales, dessen Vertiefung bis zu seiner jetzigen Sohle sicher erst in der Diluvialzeit erfolgt ist, spricht gegen ihre Deutung als Tertiär, so sehr auch die petrographische Ausbildung an diese erinnert.“ Trotz dieser auch von Herrn GRUPE zitierten absolut klaren und eindeutigen Altersbestimmung schreibt Herr GRUPE: „Die danach BÜCKING durchaus zweifelhaft gebliebene Altersbestimmung, wird uns nunmehr klar, wenn wir die durch nichts begründete Annahme von der diluvialen Entstehung der Täler fallen lassen. Die fraglichen Bildungen sind tatsächlich jungtertiär“

Aus allem folgt, daß außer dem Vorkommen von Fulda zurzeit keine einzige der Tonablagerungen des Werra- und Fuldatales sicher als pliocänen Alters bestimmt ist. Daß solche vorhanden sein können, ist damit nicht in Abrede gestellt.

Dagegen sind eine Reihe von Ton- bzw. Ton- und Kiesablagerungen höchst wahrscheinlich anderen Alters. So hat v. KOENEN das Tertiär von Vacha, dessen Tone, Sande und weißen Kiese sich von anderen ähnlichen Vorkommen im Werratale nicht unterscheiden, als Miocän bestimmt, mit dem ausdrücklichen Bemerkens, daß pliocänes Alter ausgeschlossen sei. Dieses über 38 m mächtige Miocän reicht bis zur heutigen Talsohle ohne durchbohrt zu sein. Folgen wir der Beweisführung von Herrn GRUPE, so muß also schon zur Miocänzeit das Wesertal in seiner heutigen Tiefe vorhanden gewesen sein! Nichts beweist wohl deutlicher die Unzulänglichkeit der Beweisführung des Herrn GRUPE. Ein Blick auf die Karte zeigt, daß dieses Miocän in einem weiten Kessel abgesetzt ist, dessen Entstehung noch nicht untersucht wurde, der aber wohl mit tektonischen Veränderungen oder mit Auslaugungserscheinungen im Untergrunde zusammenhängt. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei dem „Pliocän“ von Blatt Gerstungen, das auch in weiten Kesseln zur Ablagerung kam, die später von der Weser angeschnitten wurden.

Andere Tonvorkommen sind nach ihrer tiefen Lage, nahe oder unter der Aue, und ihrer Führung sehr junger, torfiger Braunkohle, jüngstdiluvialen bzw. alluvialen Alters; daß stellenweise nach der geologischen Karte auch einmal junge Abschlammungen für Pliocän gehalten worden sind, nur nebenbei.

Doch genug an Beispielen! Das Ergebnis dieser Auseinandersetzung ist: Herr GRUPE hat nicht einmal den Versuch gemacht für irgend eines der fraglichen Tonvorkommen das pliocäne Alter zu beweisen. Er begnügt sich einfach mit der Behauptung, daß „das Vorkommen von Pliocän tief unten im Tale“ seine Hypothese „besonders klar beweist“.

Aber selbst wenn später einmal nachgewiesen werden sollte, daß die mächtigen und tief reichenden Tertiärablagerungen des Werratales bei Gerstungen, Vacha usw. wirklich Pliocän sind, so ist damit noch kein Beweis für eine bis zur heutigen Taltiefe reichende, einheitliche jungpliocäne Tal-
ausfurchung erbracht, wie Herr GRUPE glaubt. Das zeigen folgende Erwägungen.

Das Werra-Wesertal soll nach Herrn GRUPE bereits im Pliocän bis zur heutigen Talsohle, also über 100 m tief, eingeschnitten worden sein. In diesem Tale wurden an einzelnen Stellen 30 bis 40 m mächtige Tone abgesetzt. Wie denkt sich Herr GRUPE die Mechanik dieses Vorganges? Die Tone können doch nur in gestautem Wasser zum Absatz kommen. Wo sind aber die Barren, welche einen 40 bis 50 m mächtigen Aufstau der Werra an verschiedenen Stellen hervorbrachten?

Herr GRUPE fühlt neuerdings vielleicht selbst die Unmöglichkeit dieser Hypothese, setzt sich aber mit einigen oberflächlichen Wendungen darüber hinweg. „Natürlich waren es in diesem Stadium erst noch unfertige Täler. Es hinterblieben zunächst noch Stromschnellen und Talriegel, die hinter sich zuweilen kleine Seen und Tümpel abschnürten, und die den Geröllmassen keinen weiteren Transport gestatteten.“ Man stelle sich vor: In der Ober-Pliocänzeit setzt ein gewaltiger Erosionsprozeß ein, der im wesentlichen das Werra-Werratal bis zu seiner heutigen Tiefe ausgefurcht haben soll. An anderen Stellen aber bleiben Talriegel bestehen, deren Oberkante wie bei Gerstungen 75 m über der tiefsten Sohle gelegen haben muß. Es entstehen infolge solcher Talriegel „kleine Seen und Tümpel“ mit einer Oberfläche von mehreren Quadratkilometern und einer Tiefe von 40—70 m. Der Boden dieser kleinen Tümpel liegt teils im Niveau der heutigen Talaue, teils darunter, teils bis zu 40 m darüber.

Ein ebenso neues wie eigenartiges Bild der Tal-
ausfurchung!

Wenn einzelne dieser mächtigen, tiefgehenden Tertiärbildungen wirklich pliocänen Alters sind, dann ist die einfachste Erklärung für ihre Entstehung wohl die gleiche, welche

für das Miocän von Vacha gegeben wurde. Es sind Ablagerungen in vorher oder gleichzeitig gebildeten Kesseln, entstanden durch tektonische Vorgänge oder Auslaugung.

Eine genauere Untersuchung dieser Verhältnisse ist dringend erwünscht; unbedingt nötig aber ist sie für den Forscher, der daraus weitgehende Schlußfolgerungen über pliocäne Talbildung ziehen will.

Gegen die Auffassung der meisten Tone¹⁾ als jungpliocäne Terrassenbildungen spricht auch ihr Verhältnis zu den Terrassen selbst. Die zahlreichen pliocänen und diluvialen Terrassen, welche an der Werra mit allergrößter Sicherheit nachzuweisen waren, liegen teils über, teils unter den Tönen, teilweise haben ihre Täler die Tone angeschnitten und die Schotterterrasse legt sich auf eine scheinbare, eine sekundäre Oberfläche der Tone. Es ergeben sich keinerlei irgendwie gesetzmäßige Beziehungen zwischen den Tönen und den Terrassen. Das tiefliegende Pliocän des Herrn GRUPE ist überall ein Fremdkörper im normalen Terrassenprofil.

Ein Fremdkörper ist das „Pliocän“ auch nach seiner petrographischen Ausbildung. Alle Terrassen von der höchstgelegenen pliocänen an bis herab zum Alluvium zeigen, von kleinen Abweichungen abgesehen, im wesentlichen die gleiche petrographische Zusammensetzung. Die petrographische Entwicklung der Sande und Kiese in den „pliocänen Tönen“ weicht hiervon vollständig ab durch das Vorherrschen weißer Quarze, durch das vollständige Zurücktreten der gefärbten Gemengteile usw. Wollte man diese Sande und Kiese in das normale Terrassenprofil einordnen, so müßte man einen wiederholten, merkwürdigen Wechsel in der petrographischen Zusammensetzung der Flußschotter annehmen. Eine Anschauung, die durch nichts begründet ist.

Das „tiefliegende Pliocän“ des Herrn GRUPE ist also kein Beweis für eine tiefgreifende jungpliocäne Talbildung. Herr GRUPE kann weder beweisen, daß die im Werratal liegenden Tone wirklich Pliocän sind, noch daß ihre Ablagerung mit der normalen Talentwicklung in zahlreichen echten Akkumulationsterrassen, für welche alle anderen Merkmale sprechen, in Zusammenhang steht.

Das einzig sichere Pliocän sind die Tone usw. von Fulda. Sie liegen nicht tief unten im Tale sondern ca. 40 m über

¹⁾ Mit dem Wort Tone ist hier stets die Gesamtheit der „pliocänen“ Ablagerungen im Werra- und Fuldatal, also Kiese, Sande und Tone, nach ihrem charakteristischsten Bestandteil bezeichnet worden.

der Aue, eine Höhe, welche nach der vorläufigen rohen Schätzung sehr wohl mit meiner jüngsten Pliocänterrasse im Werratal übereinstimmt, welche ich auf ganz andere Weise, durch schrittweises Verfolgen der jüngsten präglazialen Terrasse von Hameln aus talaufwärts festgelegt habe. Das echte Pliocän von Fulda ist dann aber ein Beweis für die Richtigkeit meiner Auffassung wie der von mir angewandten Methode. Es ist aber ebenso ein Beweis gegen die Annahme von Herrn GRUPE, daß bereits in der Pliocänzeit das Wesertal beinahe oder ganz bis zur heutigen Tiefe ausgefurcht war. Für die weitere Kontroverse, ob das Tal bis zum Niveau des Fuldapliocäns in einem einzigen mächtigen Erosionsprozeß ausgefurcht wurde, wie Herr GRUPE meint, oder ob die Erosion, meiner Auffassung entsprechend, stufenweise erfolgte, von Akkumulationsperioden unterbrochen, bietet das Pliocän von Fulda keinen Anhalt. Das muß anderweitig entschieden werden, wenn auch die für Flußterrassen ganz normale Mächtigkeit von ca. 10 m für meine Anschauung spricht.

Auch über die Ursachen der Talbildung, welche ich früher ausführlich auseinandergesetzt habe, ist Herr GRUPE anderer Meinung. Ich führe die Entstehung des gekreuzten Terrassensystems der norddeutschen Flüsse im wesentlichen zurück auf eine seiner Zeit genauer präzisierte Schollenbewegung¹⁾. Wenn Herr GRUPE behauptet, das sei eine „rein hypothetische Vorstellung“, so möchte ich ihn doch bitten, sich das reiche Tatsachenmaterial zu vergegenwärtigen, welches jener „rein hypothetischen Vorstellung“ zugrunde liegt.

Mir sind bei meiner Untersuchung der Weserterrassen keinerlei tektonische Erscheinungen aufgefallen, welche die Entwicklung des Wesertales irgendwie wesentlich beeinflußt hätten. Von kleinen lokalen Störungen wird dabei selbstverständlich abgesehen. Der Umstand, daß sich in dem von mir entworfenen Weser-Werraprofil die Terrassen ohne größere Verbiegung, als ganz gleichmäßige Linien über ca. 40 Meßtischblätter zwanglos verfolgen ließen, gibt mir einen letzten Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung.

Herr GRUPE behauptet dem entgegen, daß die Entwicklung des Wesersystems „in hervorragendem Maße an tektonische Störungen“ gebunden sei. „Was Herr SIEGERT so ganz und gar nicht berücksichtigt hat, das sind die lokalen tektonischen Vorgänge, zumal die talbildenden Grabeneinbrüche, die an sich

¹⁾ SIEGERT: Zur Theorie der Talbildung. Diese Zeitschr. 1910, Monatsber. S. 1.

schon einen maßgebenden Einfluß auf die Talententwicklung jedesmal ausgeübt haben müssen, und die des weiteren bei ihrem verschiedenen Alter und ihrer verschiedenen Intensität auch eine ungleichmäßige und ungleichzeitige Talententwicklung in den einzelnen Flußgebieten notwendig bedingen.“ Denkt man aber etwa, daß Herr GRUPE nach diesem Satz nun Beispiel auf Beispiel häuft, wie tektonische Vorgänge von verschiedenem Alter die Entwicklung des Wesertales beeinflussen, und wie berechtigt daher seine abfällige Kritik meiner Anschauungen ist, so irrt man sich sehr. Nicht ein Beispiel bringt Herr GRUPE herbei. Daß der Leinetalgraben einen Einfluß auf die Anlage des Leinetals gehabt hat, ist die neue Entdeckung, welche Herr GRUPE uns mitteilt, und an die er Spekulationen über eine Urweser im Leinetal anschließt, denen zu folgen ich weder in diesem Vortrag die Aufgabe noch sonst die Lust habe. Herrn GRUPE aber möchte ich bitten, in dem für den heutigen Abend angezeigten Vortrag doch einmal an Beispielen zu zeigen, daß er Berechtigung hat zu dem Vorwurf: „Was Herr SIEGERT so ganz und gar nicht berücksichtigt, das sind die lokalen tektonischen Vorgänge die einen maßgebenden Einfluß auf die Talententwicklung ausgeübt haben müssen.“

Dem Angriff folgt übrigens sofort der Rückzug. „Wohl wäre es denkbar“ schreibt Herr GRUPE¹⁾ „daß die darauf folgenden jüngeren Terrassen mit einander in Beziehung zu bringen und in ihrer Entstehung auf gemeinsame, regional wirkende Ursachen, wie Strandverschiebung zurückzuführen sind.“ Die hier erwähnten „darauf folgenden jüngeren Terrassen“ sind alle Terrassen von der Weserterrasse der ersten Interglazialzeit an bis zum Alluvium. Für wieviel Terrassen aber habe ich meine Theorie aufgestellt? Für eine mehr! Außer den oben erwähnten noch für die jüngste präglaziale bzw. pliocäne Terrasse, mit dem ausdrücklichen Bemerkens, daß wir über den Verlauf der höheren Terrassen noch zu wenig unterrichtet sind²⁾. Herr GRUPE gibt daher am Schluß einer völlig absprechenden Kritik ganz nebenbei zu, daß meine Anschauung für über 80 Prozent der von mir angezogenen Fälle richtig ist.

Auf zahlreiche kleinere Abweichungen in unserer Auffassung will ich nicht näher eingehen. Die vorstehenden Ausführungen zeigen ja zur Genüge, daß sich unsere Auffassungen

¹⁾ Diese Zeitschr. 1910, S. 299.

²⁾ Diese Zeitschr. 1910, Monatsber. S. 15.

Übersichtliche Darstellung der Entwicklung des mittleren
Wesertales.

Pliocän (und Präglazialzeit?)	Mehrfache, abwechselnde Erosion und Akkumulation, deren Resultat die Entstehung von mehreren selbständigen Terrassen ist.
1. Eiszeit.	Die Akkumulation der jüngsten Pliocänterrasse dauert fort, bis sich das Eis auf die Schotter legt und diesem Prozeß Einhalt gebietet. Ablagerung von Glazialbildungen auf der jüngsten pliocänen (präglazialen) Terrasse talaufwärts bis in die Gegend von Hameln. Staubildungen oberhalb Hamelns. Mit dem Rückzuge des Eises beginnt ein neuer Erosionsprozeß.
1. Interglazialzeit.	Die Erosion erreicht ihr Maximum. Die Glazialablagerungen der 1. Eiszeit werden fast vollständig vernichtet. In dem neuen Tale werden die tieferen Schotterpartien einer neuen Terrasse aufgeschüttet.
2. Eiszeit.	Diese Akkumulation der Schotter dauert weiter an bis das Eis stauend wirkt. Mächtige Glazialbildungen zwischen Porta und Hameln. Staubildungen oberhalb der Porta (Löß). [*] Mit dem Rückzug des Eises beginnt ein neuer Erosionsprozeß.
2. Interglazialzeit.	Die Erosion erreicht ihr Maximum. In dem Tale werden die tiefsten Partien einer neuen Terrasse mit wärmeliebender Flora und Fauna (Grube Nachtigall) aufgeschüttet.
3. Eiszeit.	Die Akkumulation dauert weiter an. Der Einfluß des heranrückenden, aber die Porta nicht mehr erreichenden Eises ist aus dem Auftreten einer kälte liebenden Fauna in den oberen Partien der Schotter (Nachtigall) zu erkennen. Staubildungen (Löß). Mit dem Rückweichen des Eises beginnt eine neue Erosion.
Postglazialzeit und Alluvialzeit.	Mehrfache, abwechselnde Erosion und Akkumulation, die zur Entwicklung mehrerer selbständiger Terrassen führt.

diametral gegenüber stehen: Nicht nur die Schlußfolgerungen, nicht nur die hypothetischen Vorstellungen und die theoretischen Anschauungen sondern auch die tatsächlichen Beobachtungen stehen in einem so schroffen Widerspruch, daß für die allermeisten Punkte kaum eine mittlere Linie vorhanden sein dürfte, auf der beide Gegner sich finden könnten. Ein bedauerlicher Zustand, der sicher vermieden worden wäre, wenn mein wohlgemeinter Vorschlag, die kritischen Stellen vor einer Veröffentlichung gemeinsam gründlich zu untersuchen, Anklang gefunden hätte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [64](#)

Autor(en)/Author(s): Siegert L.

Artikel/Article: [3. Über die Entwicklung des Wesertales. 233-264](#)