

## Das Diluvium des unteren Unstruttales von Sömmerda bis zur Mündung.

Von Dr. Richard Lehmann, Halle (Saale).

	Seite
Einleitung . . . . .	89
I. Die geologisch-morphologischen Verhältnisse des Gebietes . . . . .	90
II. Die Landoberfläche zur Tertiärzeit . . . . .	92
III. Die präglazialen Terrassen . . . . .	92
a) Die Zeuchfelder Terrasse . . . . .	94
b) Die Nausitzer Terrasse . . . . .	94
c) Die Haynterrasse . . . . .	96
d) Die Schotter im Rieth . . . . .	97
IV. Die erste Eiszeit . . . . .	100
V. Die erste Zwischeneiszeit . . . . .	100
a) Die Wangener Terrasse . . . . .	100
b) Die Kindelbrücker Terrasse . . . . .	103
c) Die Carsdorfer Terrasse . . . . .	105
d) Die Körbisdorfer Terrasse . . . . .	107
VI. Die zweite Eiszeit . . . . .	114
VII. Die zweite Zwischeneiszeit . . . . .	115
VIII. Die dritte Eiszeit . . . . .	117
IX. Das Alluvium . . . . .	119
X. Zusammenfassung . . . . .	119
Literaturnachweis . . . . .	122

### Einleitung.

Das Diluvium nimmt unter den übrigen geologischen Formationen eine gewisse Sonderstellung ein. So wurde es schon früher als „aufgeschwemmtes Land“ gemeinsam mit dem Alluvium den älteren Ablagerungen gegenübergestellt und auch in der Folgezeit oft noch mehr oder weniger als Grenzgebiet der Geologie behandelt. Die Tatsache, daß es vielfach die älteren Gesteine durch einen dichten Schleier von Sand, Ton oder Mergel der direkten Beobachtung entzieht und zugleich das Auffinden und Abbauen von Lagerstätten erschwert, war anfangs nicht geeignet, die diluvialen Bildungen dem Interesse des Geologen oder dem des Bergmanns erheblich näher zu bringen. Erst in den letzten Jahrzehnten ist hierin eine Wandlung erfolgt, die nicht nur von wissenschaftlicher sondern auch von praktischer Seite zu begrüßen ist. Ist doch gerade das Diluvium an Bodenschätzen keineswegs so arm, wie man vielfach glaubt. Wird es doch nur zu oft übersehen, welch gewaltige Mengen von Kies, Sand, Lehm und Ton alljährlich vor allem als Baumaterial gewonnen werden. Nicht minder wichtig sind die diluvialen Kiese und Sande als Wasserspeicher für die Wasserversorgung unserer Städte und Ortschaften. Schließlich dürfte auch für die Abraumarbeiten in den Braunkohlentagebauen eine genaue Kenntnis der diluvialen Schichten oft von Wichtigkeit sein. Selbst für den Kalibergbau können diluvialgeologische Untersuchungen mitunter Bedeutung gewinnen. Lassen doch z. B. Terrassensenkungen auf Auslaugungsvorgänge im Untergrund und damit auf Salz schließen. Gerade im Unstruttal bestehen zwischen den diluvialen Bildungen und den Salz- und Kohlenlagerstätten recht interessante Zusammenhänge. Andererseits ist es für die Diluvialgeologie außerordentlich wichtig, wenn ihr die in den Tagebauen, Lehm- und Kiesgruben zutage tretenden Reste diluvialer Fauna und Flora zugänglich gemacht werden. Fällt doch schon sowieso durch die Ausdehnung des Baggerbetriebes mehr und mehr wertvolles Material den Schaufeln des Baggers zum Opfer.

Das Diluvium des vorliegenden Gebietes ist schon des öfteren Gegenstand spezieller wissenschaftlicher Untersuchungen gewesen. Eingeleitet wurden sie durch

die Entdeckung und Beschreibung des Zeuchfelder Profils durch K. v. Fritsch (6).<sup>1)</sup> Dann sind vor allem die umfassende Arbeit von E. Wüst über das Pliozän und das älteste Pleistozän Thüringens (46), sowie dessen zahlreiche kleinere Schriften (45—59), in denen eine Reihe wichtiger Aufschlüsse behandelt werden, von Bedeutung. Zu erwähnen sind ferner die Arbeiten von E. Naumann und E. Picard (20—22), die sich vor allem mit den präglazialen Terrassen beschäftigen. Die grundlegenden Untersuchungen von Siegert und Weißermel (35) erstrecken sich auch auf die Unstrutschotter im Geiseltal. Zugleich bot die letztgenannte Arbeit in vieler Hinsicht ein gutes Beispiel für vorliegende Arbeit, zumal ich deren Methoden und Resultate auch im Saaletal zum großen Teil selbst im Gelände verfolgen konnte. Die Untersuchungen in den übrigen Nachbargebieten, so im oberen Unstruttal durch E. Kayser und E. Naumann (14), im Ilmgebiet durch E. Wüst, Michael (16), E. Naumann und E. Picard, und schließlich im Geratal durch A. Reichardt (27) gaben wertvolle Hinweise. Die geologischen Spezialkarten und Erläuterungen sind für Diluvialfragen für den größten Teil des Gebietes veraltet, so daß sie nur wenig benutzt werden konnten. An geographischen Arbeiten seien vor allem die von F. Regel (26) und O. Schlüter (30) erwähnt. Angesichts dieser großen Zahl von Teiluntersuchungen hatte eine erneute Untersuchung von vornherein damit zu rechnen, oftmals — zumal infolge der durch den Krieg bedingten wesentlichen Verschlechterung der Aufschlußverhältnisse — im Gelände nur gerade das, wenn nicht noch weniger, wiederzufinden, was bereits früher festgestellt war. Demgegenüber aber forderten doch andererseits die mannigfachen, keineswegs sehr miteinander harmonisierenden Einzelergebnisse infolge ihrer für die Diluvialforschung erheblichen Wichtigkeit zu einer monographischen Bearbeitung des Diluviums des unteren Unstruttals heraus. Die Anregung zu dieser Arbeit verdanke ich meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geheimrat J. Walther. Zu großem Dank bin ich ferner der Direktion des Michel-Konzerns, insbesondere Herrn Generaldirektor Wagner und Herrn Direktor Keil, für die mir gewährte Unterstützung, sowie für wertvolle Hinweise auf geologische Erscheinungen im Geiseltalgebiet verpflichtet.

## I. Die geologisch-morphologischen Verhältnisse des Gebietes.

Das vorliegende Arbeitsgebiet besitzt keine festen geographischen Grenzen. Es erstreckt sich als breiter Streifen, dem heutigen Unstrutlauf im allgemeinen folgend, von Sömmerda bis Merseburg, die im Diluvium von der Unstrut benutzten Talböden mit einschließend. Erst durch die Aufnahme der wasserreichen Gera oberhalb von Sömmerda, dem Mittelpunkt des Thüringer Zentralbeckens, wird die Unstrut der eigentliche Hauptfluß Thüringens. Breite Auenflächen und sanft ansteigende niedrige Talwände kennzeichnen das Keupergebiet des Zentralbeckens. Mauerartig erhebt sich nördlich davon der Muschelkalkgrat der Schmücke und Hainleite, durch die die Unstrut im engen Tal der Sachsenburger Pforte hindurchbricht. Dicht dahinter, bei Heldrungen, tritt sie in den südlichen Teil der „Goldenen Aue“, das „Rieth“, ein. Es ist ein weites, ausgedehntes Senkungsbecken, das dort entstand, wo die Tageswässer in Berührung mit den Zechsteinsalzen kamen und diese wegführten (8, S. 26). Daß lediglich die Auslaugung und keinesfalls tektonische Bewegungen, wie man früher annahm, die großen Talkessel schufen, wird später gezeigt werden. Es muß natürlich zugegeben werden, daß die Aufpressung des Kyffhäusers und des Bottendorfer Spatberges, wo ja heute Granit, Gneis, Karbon und Rotliegendes zutage tritt, erst die Zechsteinschichten in den Bereich des Grundwassers brachte, und daß zugleich durch

<sup>1)</sup> Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis.

Verwerfungsspalten, wie sie in beiden Erhebungen häufig zu finden sind, dem Wasser der Weg zum Salz geöffnet wurde. Auf das Gefälle, die Schotterverhältnisse und die Laufrichtung der Unstrut hat das Rieth zu allen Zeiten den größten Einfluß ausgeübt. Bei Artern verläßt die Unstrut ihre vorher eingeschlagene Nordrichtung, um nach Südosten abzubiegen. Im Bottendorfer Spatberge tritt Rotliegendes, Zechsteinkalk und Gips zutage. Seine östliche Fortsetzung, der Wendelsteiner Gipsfelsen, ist die letzte größere Anhöhe im weiten Talkessel. Steil und geradlinig erheben sich rings um die breiten Auenflächen und ihre niedrigen Randzonen die Buntsandsteinhöhen, im Süden die Finne, im Norden die Ziegelrodaer Höhen. Schließlich bahnt sich die Unstrut ihren Weg hindurch durch die Schichten des Unteren und Mittleren Buntsandsteins vorbei an der landschaftlich so schönen Steinklöbe. Und wieder tritt sie jetzt unterhalb Nebra in ein breites Auental ein, das diesmal bedingt ist durch die weichen Schichten des Röt. Während jetzt der Nordrand der Aue von steilen, kaum zerschnittenen Muschelkalksteilhängen gebildet wird, steigt der Südrand des Tales ganz allmählich, fast dem Einfallen der Schichten entsprechend, empor. Erst bei Laucha verläßt die Unstrut diese Schichtstufe, um den Wall der Muschelkalkplatte zu durchbrechen. Die Verbreiterung des Tales bei Nißmitz ist wieder durch das Röt hervorgerufen. Die Mündung der Unstrut in die Saale erfolgt nördlich Naumburg dicht unterhalb dieser Talverbreiterung bereits im Gebiet des Mittleren Buntsandsteins, dessen größere Widerstandsfähigkeit zugleich steilere Talhänge bedingt. Für die diluvialen Verhältnisse ist dagegen eine andere Mündungsstrecke wichtiger, die eine wesentlich günstigere Gefällsausnutzung bot, nämlich jener von K. v. Fritsch zuerst erkannte alte Talzug, der sich von Freyburg über Zeuchfeld ins Geiseltal und die Gegend von Merseburg erstreckte. Wir sehen also, daß die Unstrut auf der bisher verfolgten Strecke zunächst entgegen dem Schichteinfallen aus den Keuperschichten im Muldentiefsten zur Sattelachse des Kyffhäuser-Spatbergzuges vordringt, dieser eine Strecke lang folgt und dann wieder in das Gebiet der Querfurt-Freyburger Mulde übergeht. Dieser mannigfache Wechsel übt natürlich auf das Flußgefälle seinen Einfluß aus. Wenn das Gesamtgefälle der Unstrut auf dieser 120 km langen Laufstrecke nur 49 m beträgt, d. i. 1:2450, während die Saale nach Aufnahme der Unstrut bis Merseburg dagegen 1:2300 aufweist (37), so liegt dies zum großen Teil an der tiefen Lage des Thüringer Zentralbeckens zu den Randhöhen Thüringens, die nicht nur auf die durch die Weichheit der Keuperschichten vermehrte Ausräumung und die Auslaugungserscheinungen des Keupers und mittleren Muschelkalks zurückzuführen ist. Alluviale oder diluviale Bodenbewegungen, die eine weitere Einmündung Thüringens veranlaßt haben könnten, lassen sich zum mindesten nicht beweisen. Wir müssen vielmehr die heutige tiefe Lage des Zentralbeckens gleichsam als bereits aus der Tertiärzeit überkommen betrachten, wenn auch die heutige Oberfläche sich viele Meter unter die ebenfalls weite, flache spättertiäre thüringische Zentralmulde in der Diluvialzeit eingesenkt hat. Für das geringe Gesamtgefälle dürften wir das Rieth keineswegs allein verantwortlich machen, wohl aber für eine lokale Gefällsverminderung, der jedoch talaufwärts eine geringe Gefällsverstärkung gegenübersteht. Wenn auch durch die Flußregulierungen und Aufstauungen bei den Mühlen die Verhältnisse etwas getrübt sind, so zeigt sich doch deutlich die Gefällsverstärkung in der Nähe der Sachsenburger Pforte, während das sehr geringe Gefälle im Rieth ja auch schon daraus hervorgeht, daß das Rieth, bevor man durch langwierige Entwässerungsarbeiten Änderung geschaffen hat, in geschichtlicher und vorgeschichtlicher Zeit größtenteils eine gänzlich unbewohnte, unwegsame Sumpfwildnis gewesen ist. Wenn wir so auf die heutigen Auenverhältnisse etwas weiter eingegangen sind, so geschah es vor allem deshalb,

weil die Auenverhältnisse im Diluvium vielfach den heutigen nicht unähnlich waren, wie im folgenden gezeigt werden wird.

## II. Die Landoberfläche zur Tertiärzeit.

Vom theoretischen Standpunkt aus betrachtet, müßte die Entwicklungsgeschichte eines Flußlaufes — und eine solche will die vorliegende Arbeit zugleich auch sein — beginnen mit dem Momente, wo die betreffende Landschaft Festland wurde, oder das Ende einer Periode stärkerer Gebirgsbildung wieder normale Erosionsverhältnisse eintreten ließ. Die derzeitigen Oberflächenverhältnisse unseres Gebietes liegen jedoch so völlig im Dunkel der Erdgeschichte, daß ich es mir versagen will, hierauf auch nur im geringsten einzugehen. Die ältesten terrestrischen Ablagerungen, die uns aus der Zeit nach der Einfaltung der Thüringer Triasmulde bekannt sind, sind die eozänen Sande und Braunkohlen am Fuße des Kyffhäusers und im Geiseltal. Beide Ablagerungen zeigen zugleich, daß damals bereits Zechsteinauslaugungsvorgänge in ähnlicher Weise wie heute noch im Rieth weite Talböden bildeten.<sup>1)</sup> Wenn auch die Fortdauer der Auslaugung die Basisflächen zum Teil weiter gesenkt hat, so müssen jene Becken doch zweifellos damals bereits ganz erheblich in ihrer Umgebung eingetieft gewesen sein, wie sich auch im einzelnen nachweisen läßt. Eine präoligozäne Fastebene<sup>2)</sup> in dem von E. Philippi (25, S. 309) verstandenen Sinne kann ich aus diesen wie aus manchen anderen Gründen nicht als erwiesen erachten. Es ist wahrscheinlicher, daß nicht vor, sondern nach der Kohlenbildung die Verflachung ihr größtes Ausmaß erreichte. Ebenfalls unbeweisbar ist sowohl das von Philippi behauptete unteroligozäne Alter der kleinen Tertiärkieslager auf der Schmücke, wie auch die postoligozäne Einmuldung, die deren tiefe Lage hervorgerufen haben soll. Im übrigen wissen wir von der Landoberfläche und von den sicher nachweisbaren damaligen Bodenbewegungen sehr wenig. Näher kommen wir der tertiären Landschaft vor allem durch Untersuchung der nachfolgenden diluvialen Verhältnisse, nicht aber durch Ableitung von einer hypothetischen Fastebene. Die Grenze zwischen Tertiär und Diluvium ist in unserem Gebiete wegen des Fehlens von Fossilien nur schwer zu ziehen. Wir werden mit E. Wüst diejenigen Ablagerungen als Pliozän bezeichnen, die sich durch einen viel höheren Grad der Zersetzung auszeichnen. Obgleich eine derartige Begrenzung des Diluviums sehr unscharf und unzuverlässig ist, ist sie doch leider vorläufig die einzig mögliche. Über die pliozänen Ablagerungen Thüringens ist bereits von E. Wüst das Wesentliche gesagt worden, auch sind sie nur von untergeordneter Bedeutung, so daß wir uns den diluvialen Verhältnissen des unteren Unstruttals direkt zuwenden können.

## III. Die präglazialen Terrassen.

Am Rande und außerhalb der diluvialen Vereisung charakterisiert die diluviale Entwicklungsgeschichte der Flußtäler die diluviale Entwicklung der ganzen Landschaft. Ja oft ist es zugleich das einzige, was wir von ihr kennen. Veränderungen der Erdrinde durch tektonische Bewegungen, Veränderungen des Klimas, alles spiegelt sich wieder in den Formen und Ablagerungen der Täler. Und wie jene nicht stetig fortschreiten, sondern mehr oder weniger periodisch verlaufen, so herrscht auch in der Entwicklung der Flußtäler eine

1) Auf die Beziehungen zwischen Braunkohlenbildung und Zechsteinauslaugung hat in jüngster Zeit Joh. Walther (39) nachdrücklich hingewiesen.

2) Das Alter dieser Fastebene müßte übrigens entsprechend der neuen Einordnung unserer Braunkohlen ins Eozän (28, S. 40) als präeozän bezeichnet werden.

gewisse Periodizität. Perioden der Aufschüttung und der Seitenerosion wechseln mit solchen der Tiefenerosion, der Einschneidung. Den Komplex der Aufschüttungsprodukte ein und derselben Aufschüttungsperiode nennen wir eine Terrasse (im geologischen Sinne). Diese oder ihre Basis kann eine morphologische Terrasse bilden, braucht es jedoch nicht. Es richtet sich dies ganz danach, ob die Widerstandsfähigkeit der Terrasse wesentlich von der des Untergrunds verschieden ist oder nicht. Ferner kann Löß und Gehängeschutt das morphologische Hervortreten gänzlich verhindern. Zu beachten ist, daß nicht jede morphologische Terrasse eine Flußterrasse zu sein braucht. Lößdecken, horizontale Schichtgrenzen, künstliche Bodenveränderungen und manches andere muß stets berücksichtigt werden. So wertvoll morphologische Terrassen auch sind — oft geben sie die ersten Anregungen und vor allem plastische Vorstellungen —, so schwierig ist es andererseits, mit ihnen allein alte Talböden zu konstruieren — es sei denn, daß die Verhältnisse außerordentlich günstig liegen. Morphologische Terrassen geben eine mehr oder weniger große Wahrscheinlichkeit, beweisend sind aber erst Schotter. Nicht also die Benutzung der morphologischen Terrassen für diluvialgeologische Arbeiten überhaupt, sondern nur ihre ausschließliche Benutzung, die häufig trotz Schottervorkommens angewandt wird, ist abzulehnen.

Wenn wir für unser Gebiet behaupten, daß eine Terrasse um so älter ist, je höher sie liegt, so muß dieser Satz natürlich erst auch für unser Gebiet als gültig bewiesen werden. Die Gültigkeit geht einestheils hervor aus der höheren Lage der präglazialen, also von nordischem Material freien Unstrutschotter zu den übrigen, andererseits aus dem Fehlen direkter Überlagerung einzelner Terrassen. Die Unbrauchbarkeit dieses Satzes im Rieth wird später besprochen werden. Die Höhe einer Terrasse über der Aue nimmt also mit dem Alter zu. Proportional zu Höhe und Alter wirkt die Abtragung. Die Folge ist, daß die ältesten Terrassen am schlechtesten erhalten sind. So finden wir geringe Reste älterer Terrassen in unserem Gebiet nur im Bereich der Freyburger Muschelkalkplatte und in der Umgebung von Nebra, und zwar sind sie uns im ersten Falle entsprechend der Gesteinhärte morphologisch erhalten, während sie sich im letzteren in wenig niveaubeständigen Schotterstreungen auf den Äckern bemerkbar machen. So findet sich in der „Altenburg“ bei Gr.-Wangen in etwa 200 m Höhe, also 85 m über der Talaue, eine spärliche Schotterstreung, die fast nur aus Quarzen besteht. Ein ähnliches Vorkommen findet sich westlich hiervon auf dem Schadenberge. Wesentlich besser ist die Schotterstreung westlich Wennungen, direkt südlich der „Teufelskirche“, in 180 bis 190 m Höhe. Auch hier überwiegen Quarzgerölle bei weitem, es fehlt jedoch auch nicht an Porphyren, Chalzedonen und rötlichen Quarziten. Wenn auch in den meisten präglazialen Kiesen der Quarzgehalt größer ist als in jüngeren Kiesen, so ist dies doch selten so stark wie bei den erwähnten Schotterstreungen der Fall. Der hohe Quarzgehalt ist sicher auf stärkere Zersetzung der übrigen Schotterbestandteile im Ackerboden, sowie auf höheres Alter zurückzuführen. In der Gegend von Freyburg fallen bei einer Betrachtung des Unstruttals von den Randhöhen aus ziemlich ebene Flächen in rund 80 bis 100 m Höhe über dem Tal ins Auge, die die Zscheiplitzer Berge, die Schweigenberge und den Hayn bei Balgstädt gleichsam oben abschneiden und die wir als alte Talböden ansprechen möchten, obgleich Schotter auf ihnen fehlen. Die äußerst starke Verwitterung, die den Muschelkalk stellenweise auf diesen Flächen bis 1 m tief angegriffen und in Gesteinsmehl verwandelt hat, deutet auf ein recht hohes Alter dieser Flächen hin. Irgendwelche Terrassenzüge aus diesen spärlichen und in der Höhenlage recht unscharfen Resten zu konstruieren, dürfte kaum angebracht sein. Möglicherweise fallen diese alten Talbodenreste noch ins Pliozän.

a) Die Zeuchfelder Terrasse.

Etwas günstiger liegen die Verhältnisse bei dem etwas jüngeren Talzug, den wir Zeuchfelder Terrasse<sup>1)</sup> nennen wollen. In dem Aufschluß im Borntal bei Zeuchfeld war früher ein typischer Unstrutkies aufgeschlossen<sup>2)</sup>, der zugleich den Beweis lieferte, daß die Unstrut ursprünglich durch das Zeuchfelder Tal nach der Geiseltalsenke floß. Der Kies liegt 60 m über der Unstrut bei Freyburg. Als Schotterstreuung ist unsere Terrasse schließlich noch auf dem Mühlberg bei Kirchscheidungen etwa 60 m über dem Fluß erkennbar. In diese Terrasse mündete damals die Ilm in der Gegend von Zscheiplitz ein, wie aus der Höhenlage der von E. Naumann und E. Picard (21) aufgefundenen Schottervorkommen hervorgeht. Wie aus den Oberflächenverhältnissen ersichtlich ist, floß damals die Unstrut nicht über Freyburg, sondern durch das heute noch gut erhaltene Tal, das, bei Weischütz abzweigend, nördlich der Zscheiplitzer und Schweigenberge nach dem Zeuchfelder Tal sich hinzieht.

b) Die Nausitzer Terrasse.

Wesentlich besser ist uns die nächstjüngere Terrasse, die Nausitzer Terrasse, erhalten. Vor allem im Oberlauf sind uns hiervon eine ganze Anzahl von Aufschlüssen bekannt. Sie liegen rund 50 bis 55 m über der Unstrut. Sowohl im oberen Unstruttale wie im Geratal läßt sich die Terrasse verfolgen. Das Einzugsgebiet der damaligen Unstrut war infolge des von Credner als Urnesse bezeichneten Oberlaufes, der aus der Gegend von Gotha nach Gräfentonna führte, erheblich größer. Ein Teil unserer Terrasse ist bereits von E. Wüst (46, S. 121) als Tonna-Griefstedter Schotterzug beschrieben worden. Die wichtigsten Aufschlüsse oberhalb Weißensee sind in der folgenden Tabelle verzeichnet:

Höhenlage der präglazialen Kiese oberhalb des Gebietes.

Kiesvorkommen	Auenhöhe	Höhe über der Aue	Nausitzer Terrasse	Hayn-Terrasse
Burgtonna . . . . .	176	54	230	—
Gräfentonna, Fasanerie . . . . .	171	44	—	215
Winterberg bei Vargula . . . . .	167	56	223	—
Prellerberg bei Vargula . . . . .	158	43	—	200
Tennstedt, südlich . . . . .	156	43	—	199
Tennstedt, nordöstlich . . . . .	156	55	211	—
Lützensömmern . . . . .	147	51	—	196
Schilfa . . . . .	145	51	—	196
Greußen-Ottenhausen . . . . .	146	51	—	197
Straußfurt . . . . .	144	51	—	195
Weißensee . . . . .	138	53	—	191

Innerhalb unseres Gebietes ist das südlichste Vorkommen der Mühlberg bei Straußfurt, wo in Höhe 195 m dichte Schotterstreuung vorhanden ist. Ein ähnliches Vorkommen auf dem Galgenberg südlich Weißensee in Höhe 191 m ist bereits von E. Wüst (46, S. 127) erwähnt. Wie aus dem Schottermaterial hervorgeht, liegt die Mündung der damaligen Gera in der Nähe von Straußfurt. Aus der Breite der Terrasse in dieser Gegend sowie ihrer stets geringen Mächtigkeit von etwa 1 bis 2 m läßt sich schließen, daß im Zentralbecken bereits

1) Eine Numerierung der Terrassen halte ich für ungünstig, da wir ihre Gesamtzahl nicht kennen.

2) Die Einzelheiten sind bereits von K. v. Fritsch (6, S. 21 bis 28), E. Wüst (46, S. 164) und Siegert-Weißermel (35, S. 165) hinreichend beschrieben.

in jenen Zeiten außer-  
gewöhnlich weite Ta-  
lungen bestanden, die  
zugleich auf geringes  
Gefälle hinweisen. So  
bildete dieses Gebiet  
einen Schuttfang für die  
vom Thüringer Wald  
in großer Menge fort-  
geschleppten Gerölle,  
unter denen Porphyre  
den weitaus größten  
Prozentsatz darstellen.  
Zugleich aber wird da-  
mit auch verständlich,  
weshalb im Rieth und  
noch mehr unterhalb  
des Rieths Porphyre  
mitunter so spärlich  
sind. Der Schotterzug  
ist vor allem im Gebiet  
von Herrenschwende,  
Nausitz und Günstedt  
gut aufgeschlossen. Die  
Höhenzahlen im ein-  
zelnen sind der Abb. I  
zu entnehmen. Im  
Schotter finden sich an  
Geröllen: 60 bis 80 %  
Porphyre und Rot-  
liegendes, 10 % Keu-  
per, 10 % Muschelkalk,  
10 % Hornsteine und  
Quarzite. Die Prozent-  
bestimmung wurde stets  
lediglich schätzungs-  
weise unter besonderer  
Berücksichtigung des  
größeren Materials und  
der Verhältnisse der  
ganzen Kieswand, nicht  
bloß einer Stelle, vor-  
genommen, um lokale  
Differenzierungen des  
Kieses auszugleichen.  
Kontrollbestimmungen  
ergaben eine ausrei-  
chend geringe Fehler-  
breite. Die breite Ter-  
rassenfläche setzt sich  
nach einer Unterbre-  
chung durch das Wip-  
pental nach Norden zu

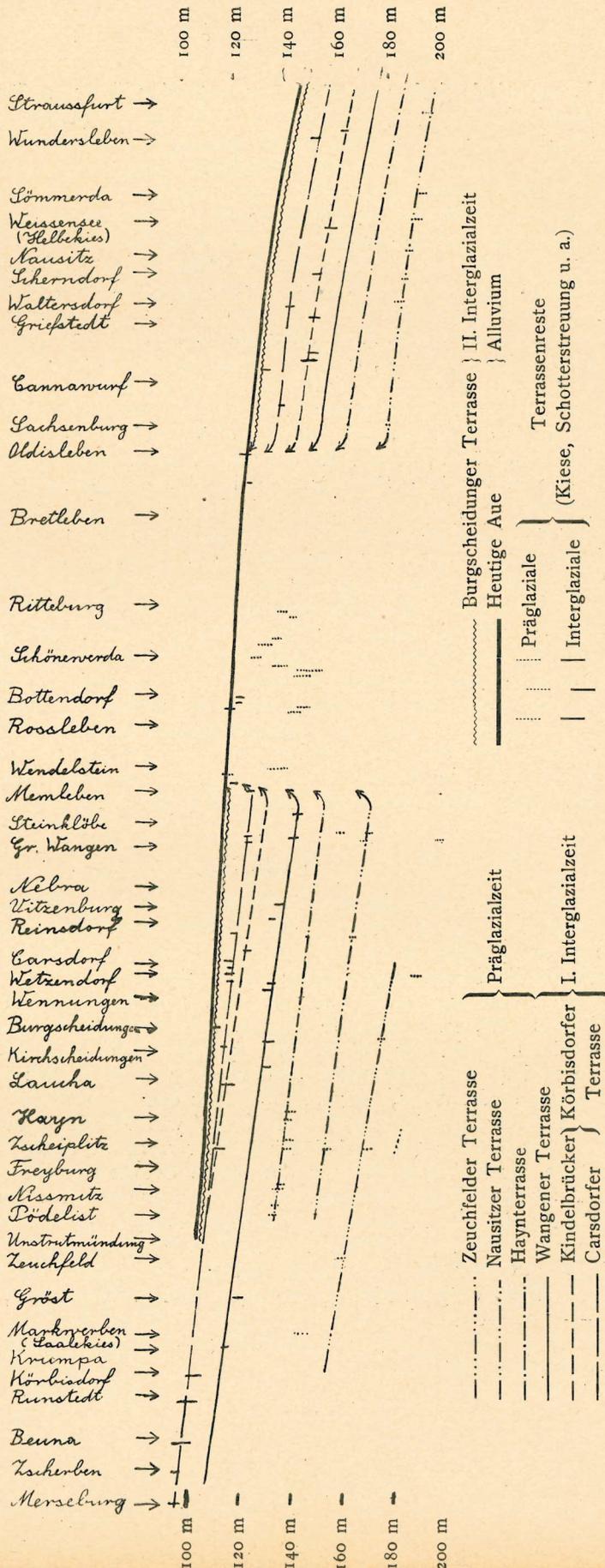


Abb. I. Längsprofil der Unstrutterrassen von Strausfurt bis Merselburg. Längen 1 : 500000. Höhen 1 : 2500.

in der morphologisch so schön heraustretenden Terrassenfläche, auf der die untere Sachsenburg liegt (11), in Höhe 180 m fort. Überhaupt dürfte die Sachsenburger Pforte auch in der Tertiärzeit schon als Durchbruchstal gedient haben, was durch die tiefe Lage der Tertiärkiese östlich der Pforte wahrscheinlich gemacht wird. Die von E. Philippi (25) konstruierten tertiären Flußläufe im Zentralbecken sind — wie auch schon von anderer Seite betont wurde — rein hypothetisch und daher abzulehnen. Das nächste Vorkommen der Nausitzer Terrasse treffen wir unterhalb des Rieths westlich Kl.-Wangen, wo in Höhe 170 bis 175 m eine deutliche Schotterstreuung von Quarz und Porphyren vorhanden ist. In fast gleicher Höhe tritt in der Flur von Gr. Wangen ein präglazialer Unstrutkies auf, den E. Naumann und E. Picard noch durch eine Kiesgrube abgeschlossen fanden (21, S. 576). Das nächste Vorkommen an der Dissau bei Wetzendorf ist ebenfalls durch sie bekannt geworden. Wenn von ihnen dagegen auch der Zeuchfelder Kies der gleichen Terrasse zugerechnet wird, so können wir dem nicht beistimmen, da einmal das Gefälle bis Freyburg viel zu gering sein dürfte, andererseits aber auch nicht nur die letzte, sondern auch die vorletzte präglaziale Saaleterrasse bereits oberhalb Weißenfels Unstrut- und Ilmgerölle führt, wodurch den zwei letzten präglazialen Saaleterrassen entsprechend auch zwei präglaziale Unstrutterassen in der Nißmitzer Gegend in die Saale münden mußten. Die Ilmterrassen in der Balgstädter Gegend sprechen in demselben Sinne.<sup>1)</sup> Wenn wir infolgedessen das Vorkommen an der Dissau mit der Saaleterrasse bei Markwerben (p 63 Siebert-Weißermels) verbinden, erhalten wir ein durchaus normales Gefälle. Die Kiesgruben von Markwerben und die unterhalb Weißenfels, die derselben Terrasse angehören, enthalten Unstrut- und Ilmporphyre in recht erheblicher Menge, stellenweise auch reichlich Muschelkalk, was alles eine Unstrutmündung bei Nißmitz fordert. Im Unterschied zur vorhergehenden Zeuchfelder Terrasse floß also die Unstrut zur Zeit der Nausitzer wie auch der folgenden Haynterrasse durch das Freyburg-Nißmitzer Tal. Die Anzapfung durch die Saale ist infolge der westlichen Lage der entsprechenden Saaleterrassen dicht unterhalb Naumburg gut erklärbar.

### c) Die Haynterrasse.

Die jüngste präglaziale Unstrutterasse findet sich in 40 m Höhe über der heutigen Aue. Wir wollen sie als Haynterrasse bezeichnen. Im Geratal bildet die untere präglaziale Geraterrasse Reichardts (27) ihre Fortsetzung talaufwärts. Obgleich die Terrassengliederung E. Naumanns im oberen Unstruttal seine endgültige Abfassung erst später erhielt, und hier die Verhältnisse keineswegs anders liegen, kam doch E. Naumann zu anderen Ergebnissen im oberen Unstruttal. Er gibt für seine letzte präglaziale Unstrutterasse 25,5 m, 29,1 m, 27 m und 42 m als Einzelwerte der relativen Höhe an; jedenfalls recht unterschiedliche Werte (22, S. 302). Da aber einerseits der Kies bei der Fasanerie Gräfontonna gar nicht 205 m hoch liegt, wie Naumann angibt, sondern 215 m, und andererseits zugleich bei der Höhe von 27 m über der Aue nicht die Unstrutaue als Bezugsfläche für die breite Schotterterrasse gewählt ist, sondern die Aue des kleinen Tonnaer Baches, so müssen wir die Terrassengliederung Naumanns in dieser Beziehung ablehnen. Es genügt für vorliegende Untersuchung völlig, daß eine präglaziale Terrasse an der Fasanerie Gräfontonna in nicht 27 m, sondern rund 45 m relativer Höhe vorkommt, die sich über den Prellerberg bei Kl.-Vargula hinweg verfolgen läßt bis Tennstedt, wo wir sie in 198 m

<sup>1)</sup> Die untere präglaziale Ilmterrasse Naumann-Picards besteht unzweifelhaft aus zwei verschiedenen Terrassen.

Höhe wiedertreffen. Gegenüber der Nausitzer Terrasse macht sich schon hier eine Laufverlagerung nach rechts bemerkbar, so daß schließlich die Haynterrasse einen der heutigen Aue ähnlichen Verlauf annahm. Infolgedessen ist die Terrasse talabwärts großenteils der späteren Abtragung zum Opfer gefallen. Die Schotterstreuung westlich Kl.-Wangen in 160 bis 165 m Höhe möchten wir infolge ihrer etwas unsicheren Höhenlage nur bedingt zur Haynterrasse stellen. Ein wirklicher Aufschluß, der allerdings jetzt auch schon verwachsen ist, findet sich erst am Katzeln bei Wetzendorf wieder, wo das präglaziale Alter des Kieses durch Wüst, Naumann und Picard nachgewiesen ist. Es folgen dann die von Naumann und Picard erwähnte Schotterstreuung bei Weischütz und das Kiesvorkommen im Hayn bei Balgstädt, letzteres 35 m über der Aue liegend. Die Kiese enthalten 50 % Muschelkalk, 30 % Porphyry, 10 % Sandstein, 10 % Quarz. Naumann und Picard (21, S. 575) wiesen das Vorkommen einer kleinen Fauna nach. Ich fand noch *Helix hispida* Lin. und *Pupa cupa* Jan. Die Mündungsstelle der Ilm in die Haynterrasse findet sich dicht unterhalb Zscheiplitz. Der Kies ist teilweise durch kohlen-sauren Kalk verkittet. Dicht vor der Mündung in die damalige Saale liegen schließlich noch bei Nißnitz beiderseits der heutigen Unstrut Schotterreste der Haynterrasse. Der von Wüst, Naumann und Picard erwähnte Aufschluß ist leider heute ganz verstürzt, doch ist die Schotterstreuung recht gut zu sehen. Da diese Reste nur noch 30 m über der Unstrut liegen, so geht daraus deutlich die Konvergenz der Terrassen talabwärts hervor, die ja schließlich im Saalegebiet zum Schneiden der Terrassen führt. Auch im Saalegebiet ist es gerade die letzte präglaziale Terrasse, die sich talabwärts besonders stark senkt. Die Senkung der Haynterrasse in bezug auf die heutige Aue beträgt von Tonna bis Nißnitz rund 15 m. Ob diese starke Senkung auf epigenetische Vorgänge, auf das Nahen der Hauptvergletscherung oder auf Laufverlegung im Unterlauf des Stromgebietes zurückzuführen ist, wird sich schwer entscheiden lassen.

#### d) Die Schotter im Rieth.

Bei der Verfolgung der Terrassen haben wir bisher das Rieth übergangen, weil hier in den für die Terrassen eigentümlichen Höhenlagen keine Schotterreste mehr zu finden sind. Es fehlen diese jedoch keineswegs, nur liegen sie in geringerer Höhe. Wenn wir hier in ganz tiefer Lage, oft sogar bis unter das heutige Niveau hinabragend, mächtige präglaziale Schotter vorfinden, Schotter, die sich auf keinen Fall wegen ihrer wirren Lagerung zu normalen Schotterzügen vereinigen lassen, die in keinem größeren Aufschluß frei von Verwerfungen sind, wenn die Kiese bald hierhin, bald dorthin einfallen — es kommen Schrägstellungen bis 30° vor —, dann geht daraus nachträgliche Senkung zweifellos hervor. Daß aber nicht tektonische Störungen vorliegen, sondern die gesamte Senkung auf Kosten der Zechsteinauslaugung zu setzen ist, ergibt sich daraus, daß die Fortsetzung der Terrassen unterhalb des Rieths, speziell der wichtigen Grenzflächen zwischen präglazialen und interglazialen Schottern, nicht gestört ist. Wir haben deshalb anzunehmen, daß der Auslaugungsvorgang ein ganz allmählicher war, daß er der Einschnidung der Terrassen im wesentlichen mit geringem Vorsprung Schritt hielt. Wir sind infolgedessen berechtigt, die versenkten Ablagerungen im Rieth den einzelnen Terrassen zuzurechnen, die in viel größerer Höhe als Ablagerungen des damaligen Riethbodens sich bildeten. Leider ist dies im einzelnen meist recht schwierig, ja teilweise unmöglich, da ja für uns die Höhenlage im wesentlichen das Erkennungsmerkmal der Kiese war. Die übrigen Merkmale sind einesteils der Schotterhabitus, der uns wenigstens die Einteilung in präglaziale und jüngere Kiese ermöglicht, dann aber auch die

Fossilführung. Da jedoch nur wenige Aufschlüsse Fossilien enthalten, und selbst bei einer größeren Anzahl von Fossilien die paläontologischen Methoden selten ausreichen, um eine so genaue Altersbestimmung zu ermöglichen, wie sie mit Hilfe der Terrassenhöhen gegeben wird, so behandle ich die präglazialen Schotterreste im folgenden gemeinsam, ohne die Zugehörigkeit der einzelnen Vorkommnisse zu den im übrigen Talverlauf aufgestellten Terrassen zu erörtern. Da diese Schotter sich jedoch sehr wahrscheinlich zum großen Teil auf die Zeuchfelder, Nausitzer und Haynterrasse verteilen werden, also auf Terrassen, die sich in rund 40 bis 60 m über der heutigen Aue bildeten, so ist die Möglichkeit vorhanden, ungefähr den Senkungsbetrag jedes einzelnen Schotters in Metern anzugeben. Damit dürfte zugleich ein wichtiges Hilfsmittel für die Lagerstättenforschung gegeben sein; denn daß etwa unter einem seit der Präglazialzeit um 60 m gesenkten Schotter eine Bohrung auf Kali zwecklos ist, dürfte vorauszusagen sein; andererseits jedoch können Terrassensenkungen an sich das Vorhandensein von Salzlagerstätten anzeigen. Da die Auslaugung der Zechsteinsalze zuerst in der Nähe der Sattelachse einsetzen mußte, so ist es erklärlich, daß wir tertiäre Ablagerungen nur dicht am Kyffhäuser und von hier nach Artern zu streichend finden. Wenn ihre Lagerung auch nachträglich gestört ist, so sind diese Ablagerungen doch jetzt zum großen Teil nicht mehr von Auslaugungserscheinungen des Untergrunds bedroht. Es folgt dann in weiterer Entfernung von der Sattelachse die Zone der diluvialen Schotterdecken und schließlich am weitesten südlich die alluviale Aue, alles natürlich mehr oder weniger übereinandergreifend. Ein wenig verschieden hiervon ist die Ausbildung in der Umgebung des Spatberges. Hier sind die tertiären Ablagerungen, die sicher auch hier vorhanden waren, wieder entfernt. Die Unstrut, die am Ende der Tertiärzeit gerade über dem heutigen Spatberggipfel hinfloß, wurde durch Einschneiden und Einsenkung vor die Entscheidung gestellt, nördlich oder südlich des gewissermaßen aus der Aue emporwachsenden Spatberghügelzuges zu fließen. Bereits in der Präglazialzeit war der Spatbergzug zu einer ansehnlichen Insel inmitten der Aue geworden, was zu einer Gabelung der Unstrut und damit zugleich zu Veränderungen der Schotterkomponenten führen mußte. Erst vom Ende der Präglazialzeit ab scheint der nördliche Talzug ganz verlassen zu sein. Das verlassene Talstück senkte sich zwar noch weiter, aber doch nicht so stark, wie die interglazial-alluviale Aue, also das Rieth im engeren Sinne. Infolgedessen ist uns im nördlichen Talzug von Kalbsrieth bis Wendelstein eine wenig unterbrochene präglaziale Schotterdecke erhalten geblieben. Die Kiese sind oft über 10 m mächtig aufgeschlossen. Fluviale Ablagerungen sind sogar stellenweise im Rieth noch bis 60 m unter der Aue erbohrt, ein Beweis für das beträchtliche Ausmaß der Auslaugung.<sup>1)</sup> Hieraus geht zugleich auch hervor, daß verschiedene Terrassen in diesem Gebiet zu einer sich vereinigen konnten, wenn nur die Senkung der Schotter der Senkung der Erosionsbasis Schritt hielt. Auch aus diesem Grunde dürfte das Unterlassen der Einordnung der Schotter im Rieth in die Terrassen des sonstigen Tales zu rechtfertigen sein. Wüst stellte seinerzeit den Kalbsrieth-Roßlebener Schotterzug dem Kieslager von Wendelstein gegenüber. Wenn auch zweifellos starke Unterschiede in der Fossilführung und dem Schottercharakter bestehen, so möchte ich doch die Ursache weder im wesentlich verschiedenen Alter suchen, noch den Wendel-

---

<sup>1)</sup> Wüst spricht 1901 bereits bei der Behandlung des Wendelsteiner Kieses (46, S. 133) von Störungen infolge Auslaugung, doch unterschätzte er damals ihr Ausmaß. Dagegen gibt er 1910 (57, S. 10) an, daß die Terrassenstörungen im unteren Unstruttal wenigstens größtenteils auf Auslaugungsvorgänge zurückzuführen seien.

steiner Kies mit Wüst (46, S. 136) als Helmekies bezeichnen.<sup>1)</sup> Der Kalbsrieth-Roßlebener Schotterzug ist nicht ganz fossilfrei, sondern in den Kiesgruben von Schönwerda und Kalbsrieth waren Bruchstücke von Schnecken in den Schottern stellenweise reichlich vorhanden, vereinzelt auch Holzrestchen. Wenn keine bestimmbar Conchylien gefunden werden konnten, so liegt dies nicht an sekundärer Lagerung — diese war den Umständen nach ausgeschlossen —, sondern an der Kalkarmut und ungünstigen Korngröße, während in Wendelstein der Kalkreichtum vor dem Verfall etwas schützte. Die Schotter bestehen zu 25 % aus Porphyr, 30 % aus Quarz, 30 % aus Buntsandstein, vorwiegend Rogenstein, 10 % aus Muschelkalk und zu 5 % aus Hornstein und Sonstigem. Wir sehen, daß der Porphyergehalt gegenüber den Schottern bei Günstedt wesentlich abgenommen hat. Einen ganz anderen Schotterhabitus hat Wendelstein. Hier treten Porphyrgerölle stark zurück, in manchen Lagen fehlen sie völlig. Muschelkalk ist lagenweise stark vertreten. Im übrigen herrscht in allen Lagen Material aus nächster Nähe — also vor allem Rogensteingerölle — stark vor. Die erhebliche Schrägstellung der Schichten sowie einige kleinere Verwerfungen verbieten jedoch eine summarische Schotterprozentbestimmung. Wir dürfen wohl den Kies von Wendelstein als eine lokale ufernahe Ausbildung von Unstrutkies betrachten, der einerseits durch die erwähnte Auengabelung, andererseits durch natürliche Sortierung der Gerölle seine abweichende Zusammensetzung erhielt. Daß übrigens die damaligen Auenverhältnisse im Rieth den heutigen, oder besser denen vor der Melioration ähnlich waren, geht aus der im allgemeinen recht geringen Korngröße und der Häufigkeit von Sandlagen in den meisten Kiesgruben des Rieths hervor. Wichtig ist das Wendelsteiner Kieslager vor allem durch seine Fauna, die von E. Wüst (46) eingehend behandelt worden ist. Das Vorkommen von *Elephas meridionalis* spricht für eine Parallelisierung mit Süßenborn, das nach den Terrassenuntersuchungen E. Naumanns (22, S. 319) mit unserer Nausitzer oder Haynterrasse zu parallelisieren wäre. Die Conchylien sind weniger geeignet, irgendwelche Schlüsse über das Alter zu erlauben. Der von E. Wüst angegebenen Fossilliste kann ich noch *Buliminus montanus* Drap. hinzufügen. Recht interessant ist schließlich noch die Wolmirstedter Gemeindegiesgrube (nordwestlich der Memlebener), wo präglaziale Kiese mit einem Einfallen von 10° unter die Aue hinabtauchen. Die Kieszusammensetzung ähnelt der von Wendelstein. Der Kies wird überlagert von Geschiebelehm, unterlagert von braunen Feinsanden, die auch in Wendelstein und Schönwerda die Basis des Kieslagers bilden und an letztgenannter Stelle Reste von Schneckenschalen enthielten. Um einen bestimmten Horizont dürfte es sich jedoch kaum handeln. Schließlich sei noch der Kies auf dem Hoppberg südlich Bottendorf erwähnt, der nach Wüst *Melanopsis acicularis* und *Corbicula fluminalis* enthält. Da das Zusammenvorkommen beider Arten recht merkwürdig ist, die Lagerungsverhältnisse aber weder damals noch heute infolge der schlechten Aufschlußverhältnisse erkennbar waren, so nehme ich als Möglichkeit an, daß ähnliche Verhältnisse wie in der Wolmirstedter Kiesgrube vorliegen, daß also etwa *Corbicula*-führende Interglazialkiese über *Melanopsis*-führenden Präglazialkiesen durch Schrägstellung der Kiese nebeneinander in der Kieswand hervortreten konnten.

---

1) Einerseits ist typisches Helme-Kiesmaterial im Kies nicht weniger selten wie Thüringer Waldgerölle, andererseits aber läßt sich gerade der Reichtum an Muschelkalkgeröllen nur durch die Herleitung aus Gebieten oberhalb der Sachsenburger Pforte erklären. Hierbei ist zu bedenken, daß die Wipper bereits in präglazialer Zeit durch das Seegaer Tal genau wie heute nach Süden geflossen ist, was B. v. Freyberg (3, S. 96) einwandfrei nachgewiesen hat.

#### IV. Die erste Eiszeit.

Während in allen bisher besprochenen Terrassen nordisches Material völlig fehlte, führen die folgenden Terrassen solches stets, wenn auch talaufwärts in immer spärlicherem Maße. In der Grenze zwischen den präglazialen und den interglazialen Terrassen haben wir für unser Gebiet den wichtigsten Diluvialhorizont zu erblicken, einen Horizont, der wegen seiner leichten Auffindbarkeit und Zuverlässigkeit das Rückgrat der gesamten Terrassengliederung bildet. Die direkten Ablagerungen der ersten Eiszeit<sup>1)</sup> sind uns dagegen viel weniger wertvoll. Im Tal selbst sind sie meist der Abtragung zum Opfer gefallen, nur vereinzelt finden sich noch größere Reste. Da der starke fazielle Wechsel aller Glazialbildungen diese für stratigraphische Zwecke meist unbrauchbar macht — es sei denn, daß sie durch ihre Lage zu den stratigraphisch so wichtigen Terrassen selbst festgelegt sind —, so werden wir uns mit den einzelnen Vorkommen nur wenig zu beschäftigen haben. Wichtig ist jedoch die Tatsache, daß solche nicht tiefer liegen als die Haynterrasse. Es folgt daraus, daß das Unstruttal nur einmal, und zwar während der ersten Eiszeit, von Eis bedeckt gewesen ist. Wir müssen also im wesentlichen alle Glazialablagerungen ihr zurechnen. Wie weit solche der folgenden Vereisung zuzurechnen sind, wird später besprochen werden. Im oberen Unstruttal sind nordische Gerölle sowohl in den Flußkiesen wie auch auf den Äckern als Streuung recht spärlich. Wenn dies weiter östlich, also im Ilmgebiet, weit weniger der Fall ist, so liegt dies vor allem daran, daß der Harz, das Rieth und die umgebenden Höhen die Transportkraft der Gletschermassen im Westen recht schwächten. Wichtiger sind glaziale Ablagerungen dann, wenn sie auf Terrassen lagern. So sehen wir in den Kiesgruben von Kalbsrieth typischen Geschiebelehm taschenförmig in die präglazialen Schotter hineinragen. In der Kiesgrube von Wolmirstedt überlagert steiniger Geschiebelehm den präglazialen Kies und reicht wie dieser infolge der Schrägstellung bis ins Auenniveau. Der Aufschluß im Hayn zeigt den präglazialen Kies zunächst von Bänderton, dann von Geschiebelehm überlagert, der taschenförmig in den Bänderton und Kies hineingreift. Hierüber folgt Gehängeschutt und schließlich Löß. Dieselbe Überlagerung findet sich auch auf dem Kies am Feldweg nach Zscheplitz, der ja derselben Terrasse angehört. Die direkte Überlagerung der Kiese durch den Bänderton zeigt an, daß die Haynterrasse sich kurz vor dem Vordringen des Eises gebildet hat, daß sie also zugleich die Auenbasis beim Herannahen des Eises darstellte. Solange die Eismassen auf Deutschlands Boden erheblichere Ausdehnung besaßen, konnte eine Tieferlegung der Erosionsbasis nicht stattfinden, da ja das Eis den Flüssen im norddeutschen Flachlande den Weg versperrte. Damit soll jedoch nicht geleugnet werden, daß am Rande der Gletschermassen die freiwerdenden Wassermengen stellenweise um so beträchtlichere Erosionsarbeit zu leisten vermochten. Die verschiedentlich vertretene Ansicht, daß die Flüsse unter dem Eis weitergeflossen seien, ist weder physikalisch erklärbar noch durch rezente Analogie zu belegen.

#### V. Die erste Zwischeneiszeit.

##### a) Die Wangener Terrasse.

Gegenüber den präglazialen Terrassen mit ihrer oft recht beträchtlichen Talweite liegen uns die interglazialen Terrassen meist nur in schmalen Streifen

<sup>1)</sup> Wir werden im folgenden mit drei Eiszeiten rechnen, da sich nur so viele im Arbeitsgebiet nachweisen ließen. Damit soll jedoch noch nicht behauptet werden, daß unbedingt nur drei Eiszeiten in der Diluvialzeit sich abspielten. Hierbei soll unter einer Eiszeit eine Periode verstanden werden, in der ein vom heutigen wesentlich verschiedener Klimatyp mit starker Gletscherausdehnung in Europa herrschte.

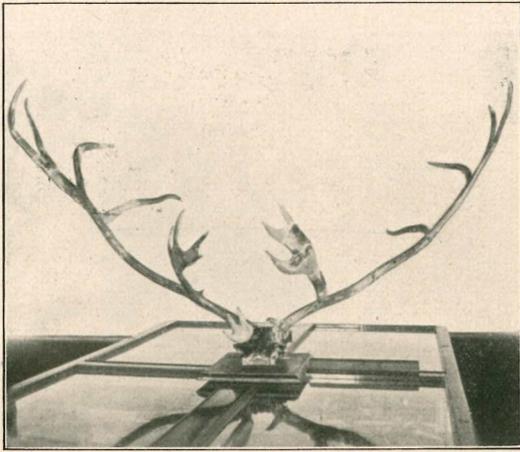


Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.

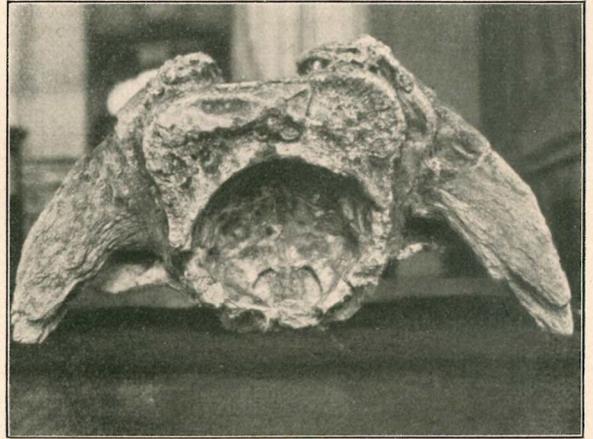


Abb. 4.

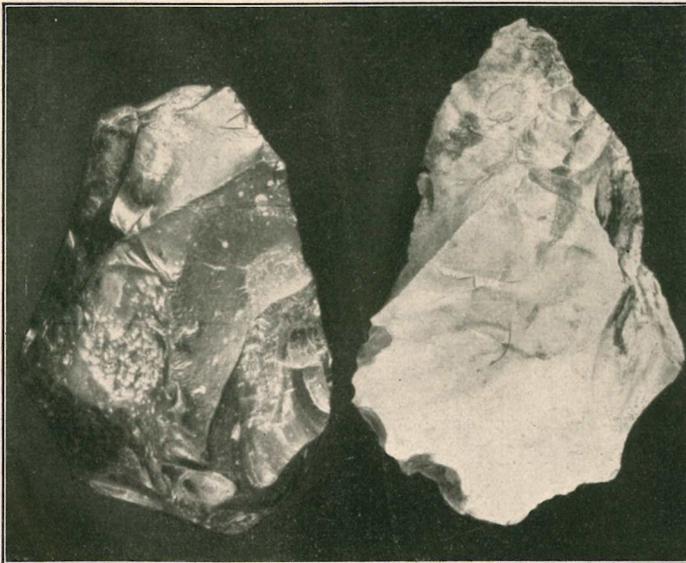


Abb. 5.

Abb. 6.

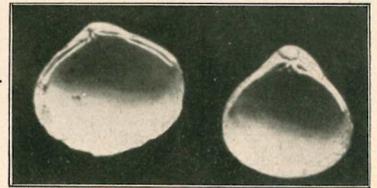


Abb. 7.

Abb. 8.

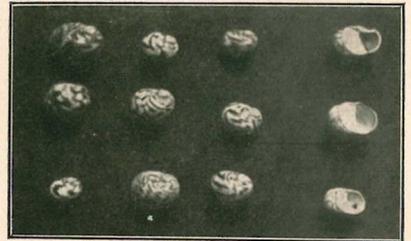


Abb. 9.



Abb. 10.

Abb. 1 und 2. Rangifer tarandus Sm. Körbisdorf. Grube Otto. (1 =  $\frac{1}{25}$  nat. Gr. 2 =  $\frac{1}{20}$  nat. Gr.) Abb. 3 und 4. Ovibos mackenzianus Kow. Wettin. Kgr. am Schweizerling. ( $\frac{1}{4}$  nat. Gr.) Abb. 5. Faustkeil von Kl.-Wangen. ( $\frac{8}{5}$  nat. Gr.) Abb. 6. Faustkeil von Wettin. Kgr. am Schweizerling. ( $\frac{8}{5}$  nat. Gr.) Abb. 7 Corbicula fluminalis Müll. Cöllme (breite Form). ( $\frac{9}{10}$  nat. Gr.) Abb. 8. Corbicula fluminalis Müll. Wetzendorf (schmale Form). ( $\frac{9}{10}$  nat. Gr.) Abb. 9. Neritina serratilineformis Geyeri. Kindelbrück. ( $\frac{9}{10}$  nat. Gr.) Abb. 10. Neritina serratilineformis Geyeri. Runstedt. Grube Rheinland. ( $\frac{9}{10}$  nat. Gr.)

an den Talhängen vor. Es ist dies vielleicht zu erklären durch eine Verstärkung der Tiefenerosion, deren Ursachen wir hier nicht erörtern wollen. Die höchste interglaziale Terrasse, die Wangener Terrasse, ist im oberen Unstruttal bisher noch nicht nachgewiesen, was bei der Breite der heutigen Unstruttaue im Zentralbecken und oberhalb davon ja immerhin erklärlich ist. Wohl aber ist eine entsprechende Terrasse im Geratal durch Reichardt (27) 35 m über der Aue einwandfrei nachgewiesen, so daß auch für das Unstruttal oberhalb des Rieths damit die Existenz einer entsprechenden Terrasse nicht zu leugnen ist. Vielleicht gehören einige Vorkommen der „unteren präglazialen“ Terrasse Naumanns hierher, zumal ein Übersehen nordischen Materials im Kies bei der Spärlichkeit desselben in der betreffenden Gegend sehr leicht möglich ist. Um so deutlicher ist unsere Terrasse unterhalb des Rieths erkennbar, wo sie zuerst durch Schotterstreuung auf den Äckern nördlich des Eichberges bei Gr.-Wangen erkennbar ist. Das nächste Vorkommen treffen wir in einer auf der Karte noch nicht verzeichneten Kiesgrube westlich Kl.-Wangen. Sie liegt in 145—150 m Höhe südlich des Fahrweges, der von Kl.-Wangen zur Steinklöße führt. Der Kies liegt also 30 m über der Aue. Große Sandsteinplatten im Kies zeigen die Nähe des Ufers an, was übrigens auch aus den Mächtigkeitsverhältnissen hervorgeht. Denn der meist etwa 2 m mächtige Kies hat randlich nur noch 50 cm Mächtigkeit. Der Kieshabitus ist normal, nur ist nordisches Material etwas reichlich vertreten, was wiederum durch die Ufernähe gut zu erklären ist. Über dem Kies lagert ein bis 4 m mächtiger Gehängeschutt, der im wesentlichen aus Buntsandsteinsand und bis 1 m großen Sandsteinplatten besteht und sicher der Kiesablagerung zeitlich direkt gefolgt ist. Stellenweise liegt hierüber Löß. Der geringe Kalkgehalt hat die Erhaltung faunistischer Reste ungünstig beeinflusst. Von Schnecken fanden sich trotz oftmaligen Suchens nur geringe Schalenbruchstücke. *Unio* dagegen war stellenweise häufiger vertreten, auch in doppelschaligen Exemplaren. Doch war eine Bergung in keinem Falle möglich. Knochenreste hatten der Auflösung zwar etwas mehr getrotzt, doch waren auch sie oft so mürbe, daß sie sich nicht bergen ließen. Erwähnt sei ein *Metacarpus* von *Equus* sp. sowie einige sehr schlecht erhaltene, einem Individuum angehörende Pferdezähne. Kleinere Stoßzahnreste von *Elephas* sp. fanden sich öfters. Nach Angaben der Arbeiter wurde vor mehreren Jahren ein Stoßzahn von 2 m Länge gefunden, der nur ganz wenig gekrümmt gewesen sein soll und infolgedessen *Elephas antiquus* angehören könnte. Besonders wichtig wird dieses Kieslager jedoch dadurch, daß in dem Kies und den unteren Lagen des darüber folgenden Gehängeschuttes sich menschliche Feuersteingeräte vorfanden, die zweifellos die Existenz des Menschen an dieser Stelle zur Bildungszeit der Wangener Terrasse beweisen. Da einwandfreie menschliche Werkzeuge in einem zeitlich so weit zurückliegenden, stratigraphisch sicheren Horizont bis jetzt noch nirgends gefunden worden sind, verdient dieser Aufschluß um so größere Beachtung. Zudem ist das gefundene Werkzeugmaterial charakteristisch genug, um kulturelle Vergleiche zuzulassen.

Unter den im Laufe der letzten zwei Jahre an dieser Stelle gesammelten Feuersteinwerkzeugen ist besonders ein roher Faustkeil erwähnenswert (Tafel, Abb. 5). Daneben spielen jedoch auch Handspitzen, Längsschaber und Rundschaber eine große Rolle. Das Vorhandensein von Formen, die nach französischer Typologie weder in dieser Zusammensetzung, noch überhaupt in derartig alter Fundschicht „auftreten dürfen“, läßt die Unsicherheit der französischen Gliederung der älteren Steinzeit klar zutage treten. Wenn neuerdings F. Wiegers (41) nach Vornahme einiger Korrekturen und Einführung deutscher Bezeichnungen diese Gliederung mit all ihren Einzelheiten auf die deutschen Verhältnisse überträgt, so ist damit schwerlich die richtige Lösung gefunden. Die deutschen Funde genügen durchaus, um eine selbständige rein deutsche Gliederung durchzuführen, wie an anderer

Stelle gezeigt worden ist.<sup>1)</sup> Dem großen Fundreichtum in Frankreich stehen zwar vorläufig noch wenige, aber dafür geologisch um so sicherere und geologisch besser durchforschte deutsche Fundstellen gegenüber. So können wir für Wangen mit absoluter Sicherheit behaupten, daß die dortigen Feuersteingeräte aus der ersten Hälfte der ersten Zwischeneiszeit stammen. Von keiner deutschen Fundstelle läßt sich dies mit der gleichen Sicherheit aussagen. Der Feuerstein, dessen scharfkantiger Bruch und dessen leichte Bearbeitungsmöglichkeit die Grundlage für die Werkzeug- und damit überhaupt für die Kulturentwicklung der älteren Steinzeit bildete, wurde vom Menschen von Wangen aus dem Flußkies und aus freigelegter Grundmoräne gewonnen. Da Feuerstein sich nur im bergfrischen Zustande gut bearbeiten läßt, so hat man schon frühzeitig nach diesem ersten und damals einzigen Bodenschatz gegraben. Der älteste Bergbau ging also auf Feuerstein um. Die feuersteinreichen Kreidegebiete Westeuropas entwickelten sich damals gewissermaßen zu ersten Industriezentren. Die Jahrhunderttausende lang währende Herrschaft des Feuersteins wurde erst in der Metallzeit, erst durch den Erzbergbau gänzlich zum Erliegen gebracht.

Doch kehren wir zu unserer Wangener Terrasse zurück, deren nächstes Vorkommen sich dicht bei der Zuckerfabrik Vitzenburg befindet. Der etwa 4 m mächtige Kies liegt 25 m über der Aue. Unioschalen waren im Kies nicht selten, aber meist sehr schlecht erhalten. Auch die Schnecken im Kies waren größtenteils zerdrückt. Bestimmen ließ sich nur *Succinea Schumacheri* Andr., die ja auch in dem darüber lagernden Feinsand und Mergel nicht selten ist. Wüst (45, S. 442) beschreibt hieraus eine Anzahl Conchylien. Von einer Bildung dieser Ablagerungen unter dem Einfluß der das Unstruttal versperrenden Gletscher, wie es E. Naumann (22, S. 322) annimmt, kann keine Rede sein. Das verbietet einmal die *Succinea*, die ja auf engen Zusammenhang mit dem Kies im Liegenden hinweist, ferner aber auch die Tatsache, daß ja die Wangener Terrasse nicht am Ende, sondern am Anfang einer Interglazialzeit sich bildete. Einige Kiesgruben nordöstlich unseres Aufschlusses jenseits der Eisenbahn zeigen schon nicht mehr eigentliche Unstrutkiese, sondern Talschwemmsande in 3 m Mächtigkeit, die von 2 m Gehängeschutt und 1 m Löß überlagert werden. Weiter talabwärts kreuzt die Wangener Terrasse die heutige Aue, um erst in der Flur von Wennungen in zwei Aufschlüssen, wie auch morphologisch deutlich hervorzutreten. Teilweise wird sie von mächtigem Löß bedeckt. Westlich Kirchscheidungen findet sie sich nochmals ein. Die zwei Kiesgruben am Westausgange des Dorfes sind leider fast völlig verstürzt. Die Kiesbasis tritt jedoch am Steilufer der Unstrut scharf heraus. In breiter Fläche streicht dann unser Schotter südwestlich Laucha aus, wo er in mehreren Kiesgruben 25 m über der Aue aufgeschlossen ist. In der größten Kiesgrube waren einige parallele Verwerfungen von  $\frac{1}{2}$  bis 1 m Sprunghöhe aufgeschlossen, die N 30 O streichen. Da eine Entstehung durch Kiesverrutschung beim Abbau ausgeschlossen war, so müssen wir für die Entstehung entweder rein tektonische Ursachen oder eine Bewegung der Schichten infolge Auslaugung der darunter liegenden Rötssalze annehmen. Da die einzelnen Sprünge sich im wesentlichen kompensieren, so ist nicht mit einer Störung der Terrassenhöhe zu rechnen, zumal es auch der einzige Fall ist, den ich im Unstruttal (mit Ausnahme des Rieths) beobachten konnte. Wenn sich in dem guten Aufschluß keine Fossilien<sup>2)</sup> fanden, so erlaubt das keineswegs Schlüsse auf das Klima. Kalkgehalt der Schotter, Kalkgehalt der Umgebung und damit des Grundwassers, Korngröße des Kieses, Vorhandensein von Ton- oder Lehmänkchen, Lage des Grundwassers zum Kies, Ufernähe,

1) Vgl. H. u. R. Lehmann: Die ältere Steinzeit in Mitteldeutschland. Mannus 1922.

2) Früher soll einmal ein Mammutstoßzahn hier gefunden sein.

alles das sind Faktoren, die den Fossilgehalt eines Kiesel bestimmen. Das nächste Vorkommen unserer Terrasse findet sich erst wieder bei Gröst. Die Unstrut ist also zu dieser Zeit durch das Zeuchfelder Tal geflossen. Es muß also die Hauptvereisung das Saaletal länger versperrt gehalten haben, als das Unstruttal bei Zeuchfeld, so daß die Unstrut wieder in ihr einstiges Tal zurückgedrängt werden konnte. Unter der mächtigen Lößdecke, die in der Ziegelei-grube westlich Gröst aufgeschlossen ist, liegt der typische Unstrutkies in 120 m Höhe. Er enthält vor allem Muschelkalk, dann aber auch Porphyre, Buntsandstein, Quarz und Feuerstein. Der Unstrutlauf der Wangener Terrasse ging also von Zeuchfeld durch das morphologisch schön heraustretende, jetzt trocken liegende Tal westlich des Kotberges nach Gröst und von dort aus in nordnord-östlicher Richtung weiter bis Krumpa-Petzkendorf, wo wir in der dortigen Kies-grube in 113 bis 115 m Höhe randlichen Unstrutkies antreffen. Siegert und Weißermel (35, S. 141) waren sich seinerzeit über diesen Kies nicht recht im klaren. Nach Erwägung einiger anderer Möglichkeiten hielten sie die Deutung als Kies eines Nebenbaches für das Wahrscheinlichste und bezeichneten ihn auf dem Kartenblatt als glazialen Kies mit reichlicher Führung von Muschelkalkgeröllen. Wir müssen demgegenüber konstatieren, daß es sich zunächst einmal um sicher interglazialen Kies handelt, da wir mehrere, leider unbestimmbare Knochenbruchstücke, zahlreichen Schneckenschalendetritus, *Pupa muscorum* und *Pisidium* sp. feststellen konnten. Wenn auch zweifellos viel lokales Material im Kies vorhanden ist, so dürften doch manche der kleinen Porphyrgerölle aus dem Thüringer Wald stammen. In dieser Beziehung ist ein kleines Stück Karpholith wichtig, der ja in unserer Gegend nur aus dem Gebiet nördlich Sangerhausen stammen kann, also aus dem Einzugsgebiet der Unstrut. Wenn natürlich auch die Möglichkeit offensteht, daß der Karpholith von der Wipper ins östliche Harzvorland gebracht wurde, dort vom Gletscher mitgenommen und in die Gegend von Krumpa verschleppt wurde<sup>1)</sup>, um dann aus der Moräne schließlich in den interglazialen Kies zu gelangen, so ist dieser Weg doch bei weitem unwahrscheinlicher als der normale Transport über Leine-Helme-Unstrut. Damit wäre das letzte Vorkommen der Wangener Terrasse erwähnt. Die Mündung in die Saale läßt sich heute nicht mehr feststellen. Die Unstrut wird vielleicht in der Gegend östlich Merseburg in die Möritscher Terrasse Siegert und Weißermels eingemündet sein.

#### b) Die Kindelbrücker Terrasse.

War die Wangener Terrasse fast nur im Unterlauf der Unstrut nachzuweisen, so ist die Kindelbrücker Terrasse, die etwa 12 m tiefer liegt, vor allem im Oberlauf gut aufgeschlossen. Viele Aufschlüsse in der Gegend von Langensalza und im Geratal gehören hierher. Auch der Kies von Vieselbach bei Erfurt dürfte gleichaltrig sein. Wir treffen die Terrasse zum ersten Male westlich Wundersleben in 20 m Höhe über der Aue in einem allerdings recht verfallenen Aufschluß an. Gut aufgeschlossen ist dagegen unsere Terrasse bei Scherndorf in mehreren dicht bei einanderliegenden Kiesgruben. Der Kies enthält 80 % Porphyre, 10 % Keupermaterial, 5 % Muschelkalk und 5 % Quarz, sowie auffallend wenig nordisches Material. Der hohe Porphyrgehalt stammt von der Gera. Fossilien fehlen wegen mangelnden Kalkes. Helbeschotter nördlich Weißensee, die ein wenig höher liegen, gehören der gleichen Zeit an. Es folgt dann die Kiesgrube westlich der Commende Griefstedt, wo vereinzelte Unioschalenreste im Kies zu finden sind. Die beiden Kiesgruben nördlich Riethgen

1) Ein derartig verschlepptes Karpholithgeschiebe konnte ich früher in der Nähe des Süßen Sees auffinden.

in 18 m Höhe über der Aue haben 40 % Porphy, 40 % Keuper, 8 % Muschelkalk, 1 % nordisches Material, der Rest ist Sandstein u. a. Der Kies ist in den oberen Lagen kalkhaltig und führt hier besonders in tonigen Bänken an Fossilien:

Cochlicopa lubrica Müll.,	Planorbis vorticulus Trosch.,
Pupa muscorum Müll.,	Planorbis contortus Lin.,
Succinea putris Lin.,	Planorbis glaber Jeffr.,
Limnaea stagnalis Lin.,	Valvata piscinalis Müll.,
Limnaea ovata Drap.,	Bythinia tentaculata Lin.,
Limnaea truncatula Müll.,	Pisidium sp.

Überlagert wird der Kies von tonig-kalkigem Mergel, der schließlich von Löß bedeckt wird. Die Schotter streichen nördlich dieser Aufschlüsse mehr oder weniger deutlich am ganzen Steilhang aus. Breiter wird die Terrassenfläche erst östlich von Kindelbrück, wo am Steilufer der heutigen Wipperrau die entsprechende Wipperterrasse in die Unstrutterrasse übergeht. Hier liegen mehrere Aufschlüsse, deren Kieszusammensetzung nach Kindelbrück zu immer mehr Wippercharakter annimmt. Vereinzelt fanden sich Knochen- und Holzreste. An Conchylien war vor allem in tonig-sandigen Lagen vorhanden:

Helix pulchella Müll.,	Limnaea ovata Drap.,
Helix hispida Lin.,	Limnaea truncatula Müll.,
Helix sp.,	Planorbis glaber Jeffr.,
Pupa muscorum Müll.,	Planorbis marginatus Drap.,
Pupa antivertigo Drap.,	Valvata piscinalis Müll.,
Succinea Pfeifferi Rossm.,	Valvata macrostoma Steenb.,
Succinea oblonga Drap.,	Ancylus fluviatilis Müll.,
Succinea Schumacheri Andr.,	Neritina serratilineiformis Geyeri,
Clausilia sp.,	Pisidium sp.
Limnaea stagnalis Lin.,	

Recht wichtig ist das Vorkommen der *Neritina serratilineiformis Geyeri*, deren Bestimmung ich Herrn D. Geyer selbst verdanke. Der Originalfundort dieser Art (10) ist Bietigheim an der Enz, wo sie von Geyer im Hochterrassenschotter der Enz gefunden wurde, also in Kiesen, die dem Alter nach der Kindelbrücker Terrasse entsprechen dürften. Wüst hatte seinerzeit (49) bereits in der Memlebener Kiesgrube *Neritina* gefunden, die er als gleichartig mit der von Kennard fälschlich so benannten *Neritina gratelupiana Fér.* aus der 100 Fuß-Terrasse der Themse bei Swanscomb erklärte. Nach persönlicher Mitteilung betrachtet Herr Professor Wüst jetzt die *Neritina* von Swanscomb, Bietigheim, Memleben, Kindelbrück, Bilzingsleben (42) und Runstedt (s. später) als zur selben Art, nämlich *Neritina serratilineiformis Geyeri*, gehörig. Mir von Herrn Dr. Geyer und Herrn Prof. Wüst gütigst übersandtes Bietigheimer und Swanscomber Material bestätigte mir die Wüstsche Ansicht durchaus. Sowohl die Färbung, wie auch die Zähnelung — an Kindelbrücker wie an Runstedter Stücken ließen sich die Zähne deutlich erkennen — erwiesen völlige Übereinstimmung. Der Bilzingslebener Kalktuff, aus dem neuerdings Woldstadt (42) dieselbe *Neritina* beschrieben hat, liegt der Wipperterrasse direkt auf, die auch unsere Kindelbrücker *Neritina* geliefert hat. Die Fauna dieses Tuffes soll nach Woldstadt in ein älteres Interglazial als das des Weimerer Tuffes zu verlegen sein, was mit unserer stratigraphischen Gliederung übereinstimmt. Das Memlebener Vorkommen liegt im Riethgebiet an einer Stelle, wo mit Lagerungsstörungen zu rechnen ist. Infolgedessen läßt sich dieses Vorkommen nur schlecht stratigraphisch eingliedern, es besteht jedoch die Wahrscheinlichkeit, daß das Alter des Memlebener Kiesel ungenügend dem des Kindelbrücker Kiesel entsprechen dürfte. Wenn wir weiterhin bedenken, daß das Runstedter Vorkommen (s. dies)

derselben Terrasse angehört, so ergibt sich die Möglichkeit, *Neritina serratilineformis* Geyeri als Leitfossil des ersten Interglazials zu betrachten. Bei dem empfindlichen Mangel an diluvialen Leitfossilien überhaupt wäre jedenfalls damit der Diluvialgeologie ein wertvolles Hilfsmittel in die Hand gegeben. Der Memlebener Kies enthält außer Neritinen, von denen ich jedoch nur geringe Bruchstücke finden konnte, sowie vereinzelt Knochenresten nach Wüst (49) eine Reihe von Fossilien, unter denen besonders Brackwasserostracoden wichtig sind. Denn diese Fossilien sagen uns wiederum, daß salziges Wasser und damit Zechsteinsalzauslaugung und Senkungen damals ähnlich wie heute im Rieth stattfanden. Das Kiesvorkommen an der Dissau etwa 1 km westlich Wetzendorf in Höhe 125 m ließ sich nicht genauer untersuchen, da die dortige Kiesgrube bereits stark verwachsen war. Schließlich gehören hierher noch die vier Kiesgruben westlich Dorndorf, die sich vor allem durch große Feinkörnigkeit des Kieses auszeichnen. Ein Hirschgeweih und vereinzelt Knochen von *Elephas* sp. sind früher hier gefunden worden. Conchylien konnte ich nicht auffinden. Erwähnt sei, daß die tieferen Kieslagen oft zu dicken, nagelflutartigen Bänken durch kohlen-sauren Kalk verkittet sind, eine Erscheinung, die jedoch keineswegs zeitlich bestimmt ist, sondern sowohl in präglazialen wie in interglazialen Unstrutkiesen vorkommt. Die vier dicht nebeneinander liegenden Kiesgruben zeigen zugleich, daß eine Terrasse weder nach unten noch nach oben von einer horizontalen Ebene begrenzt wird, sondern daß zumal in Ufernähe beide Grenzflächen stark nach aufwärts gebogen sein können. So steigt die Basis der Kiese in diesem Falle nach dem Rande zu um mehr als 6 m an, und ähnlich verhält sich die obere Grenze. Daraus geht hervor, daß es nicht zweckmäßig ist, mit allzu genauen Höhenangaben, etwa gar mit Dezimetern, bei Terrassenuntersuchungen zu arbeiten, abgesehen davon, daß Höhenbestimmungen, auch wenn sie nach dem Meßtischblatt erfolgen, immer noch recht ungenau sind. Aus demselben Grunde ist bei unseren geringmächtigen Kiesen die Frage, ob man die Kiesunterkante oder Oberkante als maßgebend betrachten soll, unwichtig, zumal uns ja meist keine Auswahl im Einzelfall möglich ist. Bei den von uns im Text angegebenen Zahlenwerten sind infolgedessen Mittelwerte angenommen, doch sind Unter- und Oberkante aus dem Profil (s. Abb. I) zu ersehen. Höchstens 115 m hoch liegen die Kiese östlich Balgstädt, für die Siegert und Weißermel (35, S. 145) die Höhe 120 m (Unterkante!) angeben, und woraus Naumann und Picard (21, S. 578) *Corbicula fluminalis* und *Neritina fluviatilis* erwähnen. Ich halte es für recht wahrscheinlich, daß es sich auch hier um *Neritina serratilineformis* gehandelt hat. Leider ist der frühere Aufschluß nicht mehr vorhanden.

### c) Die Carsdorfer Terrasse.

Bevor wir nun unsere Terrasse weiter verfolgen, wollen wir zunächst noch die Carsdorfer Terrasse besprechen. Beide Terrassen sind zwar durchaus selbstständig, aber doch bestehen zwischen ihnen enge Zusammenhänge. Beide fallen in die zweite Hälfte des ersten Interglazials. Da talabwärts eine Konvergenz dieser Terrassen und ein schließliches Zusammenfließen stattfindet, im Saaletal aber eine solche Aufspaltung fehlt, so müssen wir annehmen, daß die Carsdorfer Terrasse dadurch entstanden ist, daß der Stillstand der Tiefenerosion, der sich in der mächtigen Saalehauptterrasse äußert, ein Voreilen der Senkung des Unstrutrieths infolge der Auslaugung ermöglichte, was schließlich zur Bildung der Carsdorfer Terrasse führte. Gegen die Einordnung dieser Terrasse in das folgende Interglazial sprechen mancherlei Gründe. Die Höhe über der Aue ist 5 bis 10 m. Das ist sicher zu hoch, wenn wir die letztinterglazialen Ablagerungen im Saaletal, Öglitsch, Kriegsdorf und Trotha, als gleichaltrig betrachten wollten.

Wenn wir aber die Carsdorfer Terrasse mit einem Teil der Saalehauptterrasse parallelisieren wollen, so scheint die Höhenlage zu tief zu sein. Da wir jedoch bei einem Unstrutlaufe durch das Zeuchfelder Tal gerade für die Zeit der Saalehauptterrasse mit einer beträchtlichen Laufverkürzung gegenüber der heutigen Laufstrecke Freyburg-Naumburg-Weißenfels-Merseburg rechnen müssen, so ist die geringere Auenhöhe oberhalb Freyburg wohl zu verstehen. Für letztere Ansicht spricht auch die Lage des Löß, der an mehreren Stellen tiefer als die Carsdorfer Terrasse liegt; wir werden hierauf später nochmals zurückkommen. Im Geratal entspricht die in 11 bis 20 m Höhe liegende untere interglaziale Terrasse Reichardts der Körbisdorfer Terrasse im Unterlauf; eine Zweiteilung dieser Terrasse entsprechend der Kindelbrücker und Carsdorfer Terrasse dürfte im unteren Geratal vielleicht auch noch möglich sein. Die interglaziale Terrasse im Unstrutoberlauf, die nach E. Naumann (22, S. 302) rund 15 m über der Aue liegt, dürfte als Mittelwert unseres Kindelbrück-Carsdorfer Terrassenkomplexes aufzufassen sein. Die Kiesgrube dicht nördlich Wundersleben stellt das erste Vorkommen der Carsdorfer Terrasse im Arbeitsgebiet dar. Hier lagert 8 bis 11 m über der Aue ein Unstrutkies, der überlagert wird von Löß mit eingelagerter Humuszone. Es fanden sich außer einigen Knochenresten *Helix striata* Müll. und in größerer Anzahl *Corbicula fluminalis*. Die Kiesgrube südlich Waltersdorf, die derselben Terrasse angehört, ist leider stark zerfallen. Die Kiesgrube südlich Sachsenburg zeigt den Kies in rund 8 m über der Aue. Er führt noch recht viel Porphyre. An Conchylien fanden sich *Limnaea ovata* Drap., *Succinea Schumacheri* Andr., *Helix* sp., *Unio* sp. Der Kies wird von 3 m Sandlöß überlagert, darüber folgt recht grober Gehängeschutt, der vielleicht während einer Eiszeit entstanden sein kann, darüber geringmächtiger Gehängelöß. Welche Kiese im Rieth unserer Terrasse angehören, läßt sich schlecht sagen. Aus Analogie zu den übrigen *Corbicula*-Fundstellen im Unstruttal möchte ich aber doch den Kies von Bottendorf hierher stellen. Wenn auch heute kein Aufschluß mehr vorhanden ist, so wissen wir doch durch die gründlichen Untersuchungen von Wüst (51) über diesen Kies recht viel. Unter der reichen, von Wüst beschriebenen Fauna interessieren uns am meisten Brackwasserostracoden, die auch hier als Zeugen der interglazialen Auslaugungsvorgänge des Rieths uns erhalten geblieben sind, ferner *Corbicula fluminalis* Müll., die hier massenhaft vorkam. Das Vorkommen einer vereinzelt *Melanopsis acicularis* dürfte wohl durch sekundäre Lagerung zu erklären sein, zumal auch Wüst selbst diese Möglichkeit offen läßt. Einige kleine Kieselöcher dicht an der Bottendorfer Schule, die erst voriges Jahr verschüttet wurden, zeigten nichts Wesentliches. Die Carsdorfer Terrasse treffen wir schließlich wieder in Kl.-Wangen, wo der Kies am Garten der Försterei zutage tritt. Sie scheint jedoch größtenteils stark von Löß überlagert zu sein. Gut aufgeschlossen ist sie dagegen in der Kiesgrube von Gr.-Wangen, wo unter sandigem Gehängeschutt, der von Löß überlagert wird, ein kiesiger Sand aufgeschlossen wird, der lagenweise zertrümmerte Schnecken-schalen<sup>1)</sup> enthält. Nur *Pupa muscorum* Müll. ließ sich erkennen. Die Feinkörnigkeit spricht für geringe Fließgeschwindigkeit, die ja gerade an dieser Stelle dicht unterhalb des Rieths wohl erklärlich ist. Die Kiesgrube zwischen Reinsdorf und Carsdorf zeigt ruhig lagernden Flußkies, darüber folgt jedoch grobes kiesiges Schwemmaterial, das scheinbar dem Schmoner Tal entstammt und während der vorletzten Eiszeit gebildet sein dürfte. Hierin sind einige kleine Rinnen eingeschnitten, die von Sandlößmaterial mit Steinen und *Pupa muscorum* Müll., *Succinea oblonga* Drap., *Helix hispida* Lin. ausgefüllt sind. Hierüber folgt dann

1) Ich erwähne derartige unbestimmbare Fossilreste absichtlich, da sie für den betreffenden Kies genau so viel aussagen, wie klimatisch indifferente Fossilien.

reiner Löß. Der in der Ziegeleigrube von Carsdorf unter dem Sandlöß lagernde leider nicht mehr aufgeschlossene Unstrutkies enthielt nach Wüst außer anderem auch reichlich *Corbicula fluminalis*. Nicht minder reichlich findet sich *Corbicula flum.* in der Kiesgrube dicht nordwestlich von Wetzendorf. An sonstigen Resten fand sich nur noch eine Schmelzfalte eines Pferdezahns. Es sind hier nur die Basislagen des Kieses aufgeschlossen. Die Basis liegt hier nur 3 m über der Aue. Die tiefe Lage erklärt sich einerseits durch den Einfluß des Rieths, andererseits durch die bereits erwähnte Laufverkürzung im Unterlauf. Die Möglichkeit lokaler Senkungserscheinungen glaube ich deshalb ablehnen zu müssen, weil die in Frage kommenden vier Aufschlüsse dann nicht die gleiche Auenhöhe haben dürften. Denn in derselben Höhenlage liegen auch die beiden Kiesgruben südlich Carsdorf bei der Dorfstelle Siegerstedt. Hier ist in dem etwa 4 m mächtigen Kies eine durch Kalk zusammengebackene Bank eingeschaltet. Oberhalb davon haben sich nur noch einige Knochen, darunter ein *Metacarpus* von *Bos* sp. halten können, während der noch etwas Wasser führende darunter liegende Kies zahlreiche Conchylien, wenn auch in schlechtem Erhaltungszustand, sowie kleine Holzrestchen aufwies. Es fanden sich sehr zahlreich *Bythinia tentaculata* Lin. sowie *Valvata piscinalis* Müll. und *Unio* sp. Seltener waren *Valvata pulchella* Stud. und *Helix* sp. In der verstürzten Kiesgrube dicht südöstlich Kirchscheidungen ließ sich leider die Höhe des Kieses und vor allem die der Kiesbasis nicht mehr genau feststellen, doch scheint letztere unter 115 m hoch zu liegen. Da weitere Aufschlüsse unserer Terrasse im eigentlichen Unstruttal fehlen, so dürfte die Frage der maximalen Ausräumung des Zeuchfelder Talzuges besonders wichtig sein. Leider wird jedoch in den Freyburger Ziegeleigruben die mächtige Mergelschicht nirgends durchsunken. Die bis 2 m mächtigen Kiese, die früher wohl als Basis angesehen wurden, stellen nur eine lokale Einschwemmung dar, unter der sich der Mergel weiter fortsetzt. Es läßt sich nur so viel sagen, daß die Basis des Mergels sicher beträchtlich tiefer als 120 m über NN. liegt. Die genaue Feststellung der Höhenlage der sicher darunter zu erwartenden Unstrutkiese, die sich durch eine Bohrung auf der Basis der Gerlachschen Grube leicht ermöglichen ließe, würde die Alterstellung der Carsdorfer Terrasse ganz eindeutig beweisen. Bevor wir uns jedoch der Besprechung des Freyburger Mergelprofils zuwenden, müssen wir erst unsere Terrasse zu Ende verfolgen.

#### d) Die Körbisdorfer Terrasse.

Die Vereinigung der Kindelbrücker und Carsdorfer Terrasse zur Körbisdorfer Terrasse wird wohl erst im eigentlichen Geiseltalgebiet erfolgt sein. Hier liegen die Kiese in breiter Fläche und oft recht beträchtlicher Mächtigkeit den eozänen Kohlen und Sanden auf. Die großen Braunkohlentagebaue bei Braunsdorf, Kayna, Beuna und Körbisdorf sowie die zahlreichen Kiesgruben bis nach Merseburg schließen die Terrasse sowie ihre Einmündung in die Saalehauptterrasse in großartiger Weise auf. Die Mündungszone erstreckt sich von dem Beunaer Tagebau bis nach Zscherben hin (35, S. 139). Auch in der Saaleterrasse macht sich die Einmündung stark bemerkbar insofern, als von Leuna bis Schkopau *Corbicula fluminalis*<sup>1)</sup> in den Saaleschottern vorkommt. Wenn auch vielfach sekundäre Lagerung zumal bei abgerollten Stücken wahrscheinlich ist, so dürfte doch auch die infolge der Unstrutmündung nachweisbar beträchtliche Kalkanreicherung der Saaleschotter zu einer zeitweiligen Verpflanzung der recht kalkliebenden *Corbicula flum.* geführt haben. Mit dieser direkten Überleitung

1) Nach gütiger Mitteilung von Herrn Prof. Dr. von Linstow, sowie nach eigenen Beobachtungen.

der Körbisdorfer Terrasse in die Saalehauptterrasse ist die stratigraphische Einreihung der interglazialen Unstruterrassen in das von Siegert und Weißermel aufgestellte System eindeutig erfolgt. Es dürfte sich jedoch empfehlen, die Gliederung der Unstruterrassen auch in dieser Beziehung auf eigene Füße zu stellen, wozu uns das Profil von Runstedt, eines der schönsten und vollständigsten eindeutigen Diluvialprofile Mitteldeutschlands, die Möglichkeit bietet. Da die Schichten dieses Profils mit den tertiären Kohlen und Sanden im Liegenden in engster Wechselbeziehung stehen, so erscheint es vorteilhaft, auch die tertiären Bildungen mit zu berücksichtigen, zumal die von Weißermel und Salzmann (28) gegebenen Deutungen der Kohlenbildung nicht als in allen Punkten zutreffend angesehen werden können.

Bekanntlich bildeten sich die eoziänen Kohlen Mitteldeutschlands in einem breiten, sumpfigen Küstenniederungsstreifen, der von Nordwestsachsen bis zum östlichen und nordöstlichen Harzvorland sich erstreckte, unter tropischem Klima, begünstigt durch das allmähliche Sinken des Landes, das schließlich im Mitteloligozän zur Transgression des marinen Septarientones führte. In den mehr oder weniger zusammenhängenden Küstenstreifen mündeten von Südwesten breite Täler ein, und ein solches alttertiäres Tal war auch ungefähr im Bereich des heutigen Geiseltals vorhanden. Wie bereits Weißermel und Salzmann hervor gehoben haben, war es durch den Ausstrich des Röt bedingt, an dessen Verbreitung es sich ja in auffälliger Weise anschließt. Wir müssen es uns also etwa so vorstellen, wie die heutige Talsenke zwischen Querfurt und Reinsdorf oder die Unstruttalstrecke von Reinsdorf bis Laucha, kurzum als typisches Schichtstufental im Röt. Nach Salzmann ist die Geiseltalsenke „drei Erscheinungen zu verdanken: einer Abrasion des Röts, einer Faltung des älteren Gebirges, einer Auslaugung in gips- und salzhaltigem Röt“. Den ersten Faktor geben wir durchaus zu. Dem letzten Faktor können wir jedoch nur eine untergeordnete Rolle zuschreiben. Die Gipse des Röts sind günstigenfalls 10 m mächtig, Salz kommt im Röt überhaupt nur gelegentlich in geringmächtigen Linsen vor. Dazu kommt, daß ja die Abrasion im Röt von dem gleichen Bestand zehrt. Was schließlich eine nachträgliche Faltung des älteren Gebirges anbelangt, so können wir eine solche vorläufig noch nicht als erwiesen betrachten. Die tektonisch kaum beeinflusste Kohlenbasis im Gebiet östlich der Saale spricht u. a. dagegen.

Wie läßt sich jedoch die Tatsache, daß die Kohlenbasis des Geiseltals teilweise bis 25 m unter NN. hinabsteigt, damit in Einklang bringen, daß die zu Beginn der Kohlenbildung doch sicher tiefer liegende Kohlenbasis im damaligen Küstenstreifen östlich der Saale heute beträchtlich über NN. liegt. Oder anders ausgedrückt: Wie läßt sich die während und nach der Kohlenbildung stattgefundene Senkung des Geiseltales, die wir auf rund 100 m im Maximum veranschlagen können, erklären?

Wenn wir bedenken, daß die beiden Tiefbohrungen von Frankleben und Oberklobikau kein oder fast kein Salz mehr in der Zechsteinformation angetroffen haben, sondern dafür nur noch Asche und Rauchwacke, so ist damit die Antwort leicht zu geben. Die Senkung und damit überhaupt die Bildung und Erhaltung der so außergewöhnlich mächtigen Braunkohlen des Geiseltales ist nur durch ein allmähliches Abwandern der Zechsteinsalze in der Tiefe zu verstehen. Die in rund 700 m Tiefe lagernden Salze erfordern dabei keineswegs einen ebenso tief liegenden tertiären Salzspiegel, sondern die Autoplastie des Salzes kann die Vermittlung zu einer in geringerer Tiefe stattfindenden Auslaugung hergestellt haben. Nur durch Fortdauer der Senkung nach Abschluß der Kohlenbildung ist die starke Einmuldung auch der Kohlenoberfläche zu verstehen, die, wie ja auch das Runstedter Profil zeigt, ungefähr der Einmuldung der Kohlenbasis parallel läuft. Die weiteren Veränderungen, die das Braunkohlenlager des

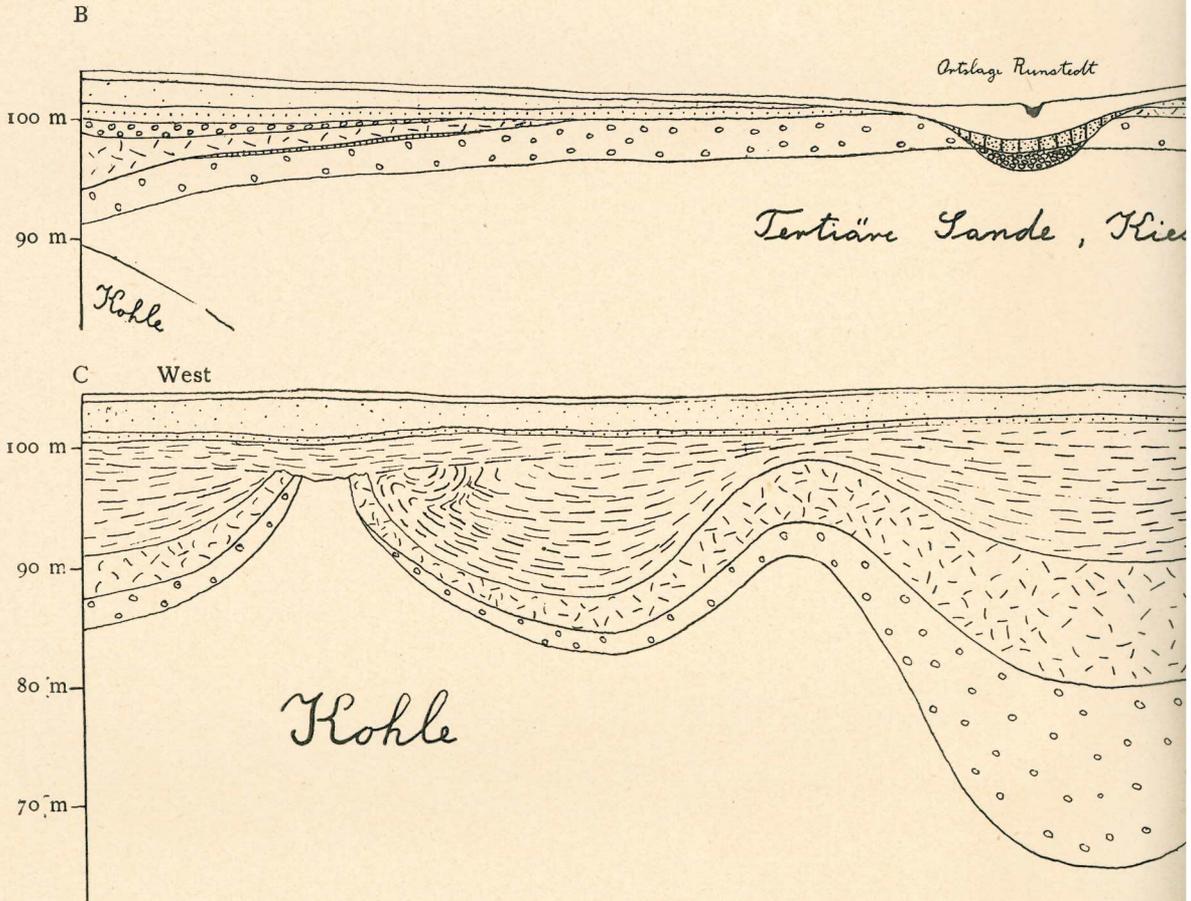
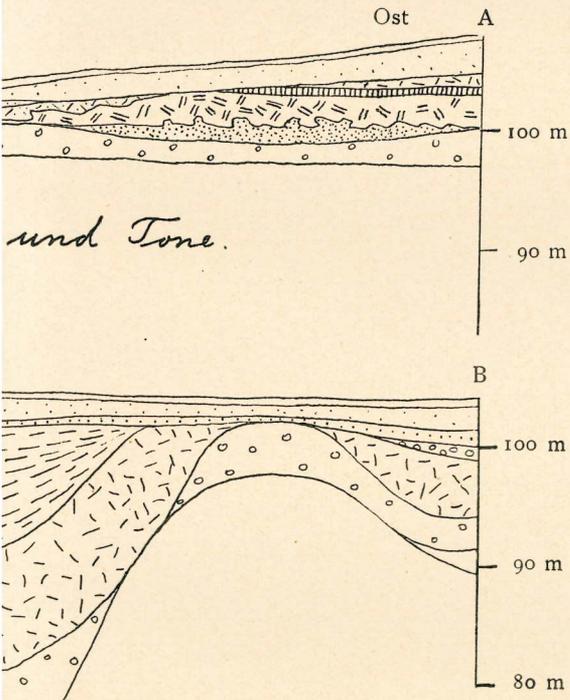
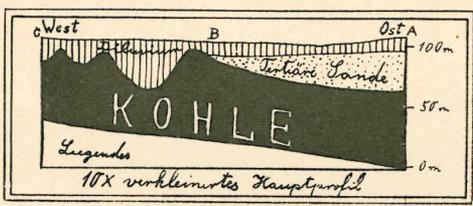


Abb. II. West-Ostprofil durch Grube F



- |  |                                   |   |                     |
|--|-----------------------------------|---|---------------------|
|  | Humus und Auenschlick             | } | Alluvium            |
|  | Grüner Ton                        |   |                     |
|  | Leihakies                         |   |                     |
|  | Löß                               | } | III. Eiszeit        |
|  | Sandlöß                           |   |                     |
|  | Leihakies                         | } | II. Zwischeneiszeit |
|  | Ton, Sand u. Kies, wechsellagernd |   |                     |
|  | Hauptgeschiebemergel              | } | II. Eiszeit         |
|  | Bänderton                         |   |                     |
|  | Glazialer Kies                    |   |                     |
|  | Unterer Geschiebemergel           | } | I. Zwischenzeit     |
|  | Fluviatiler Ton                   |   |                     |
|  | Unstrukt. Kies                    |   |                     |

und Tone.



and. Maßstab: Längen 1:2500, Höhen 1:625.

Geiseltales erlitten hat, sind eng verknüpft mit der Bildungsgeschichte der diluvialen Deckschichten, die wir an Hand des Runstedter Profils verfolgen wollen (Abb. II). Ablagerungen der ersten Eiszeit sind nicht mehr vorhanden, vielmehr lagert sich der erstinterglaziale Unstrutkies direkt auf die tertiären Sande und Braunkohlen. Dieses Fehlen ist leicht erklärlich, da ja die Unstrutkiese sich tief in den Untergrund eingeschnitten haben, wie sich aus dem Terrassenhöhenprofil ersehen läßt. Das reichliche nordische Material im Unstrutkies beweist ja zur Genüge, daß ursprünglich erstglaziale Ablagerungen vorgelegen haben müssen. Die Mächtigkeit der Kiese beträgt in normaler Lagerung 3 bis 5 m. Auf dem Westflügel des Profils schwillt diese jedoch bis auf 15 m an. Dies Anschwellen kann keineswegs nur auf die durch die folgende Eiszeit hervorgerufenen glazialen Stauchungen zurückgeführt werden, da hiergegen die ruhigen Lagerungsverhältnisse in den Mulden sprechen. Ich nehme vielmehr an, daß die Braunkohle an den Stellen, wo sie in die Nähe der Erdoberfläche reichte, sich autoplastisch bewegte und dadurch eine stärkere Schotterbildung an einzelnen Stellen ermöglichte. Bis ein Meter starke verschwemmte Kohlenlagen im Kies zeigen zugleich an, daß beträchtliche Mengen von Kohle damals mit fortgeschwemmt sein dürften. Wenn natürlich auch durch Eisdruck die Kohlenoberfläche besonders stark deformiert wurde, so ist es doch nicht das Eis allein gewesen, was für die heutige Gestalt der Kohlesättel verantwortlich zu machen ist, wie später bewiesen wird.

Der Fossilgehalt der Kiese ist recht schwankend. Während Hunderte von Quadratmetern der Kieswand fossilfrei sind, finden sich solche an einzelnen Punkten sogar häufig. In einer tonigen Lage fanden sich zahlreiche Gehäuse von *Neritina serratilineiformis* Geyeri, auf deren Bedeutung für die Diluvialstratigraphie ja bereits hingewiesen wurde. Ferner fand sich *Limnaea stagnalis* Lin., *Succinea Schumacheri* Andr., *Valvata antiqua* Sow., *Valvata piscinalis* Müll., *Bythina tentaculata* Lin., *Planorbis* sp., *Ancylus fluviatilis* Müll., *Unio* sp. Während die Neritinen sich nur an der Basis des Kieses fanden, lag *Corbicula fluminalis* Müll. meist in höheren Horizonten. Ähnlich wie *Neritina serratilineiformis* ist auch *Corbicula fluminalis* im Gebiet der Saale, Salzke, Unstrut und Ilm bisher nur in Schottern gefunden worden, die in der ersten Zwischeneiszeit abgelagert sind. Da auch alle sonst bekannten *Corbicula*-Fundstellen Europas sich im „älteren Diluvium“ befinden, so können wir wohl *Corbicula flum.* als Leitform des ersten Interglazials betrachten.<sup>1)</sup> Beide Leitformen (Tafel Abb. 8—10) haben Beziehungen zu heute weit südlicher lebenden Arten, was für die Beurteilung des interglazialen Klimas von Wichtigkeit ist. Die Unstrutkiese bestehen bei Runstedt zu 75% aus Muschelkalk und etwa 10% aus Porphyren des Thüringer Waldes. Der Rest wird vor allem von Quarz gebildet, der jedoch gelegentlich auch stärker vertreten sein kann. Stellenweise wird der Schotter von grünem fluviatilen Ton überlagert, der vor allem reich an *Pisidienschalen* ist. Wesentlich spärlicher treten *Helix hispida* Lin., *Succinea oblonga* Drap., *Succinea Schumacheri* Andr., *Pupa muscorum* Müll. und *Corbicula fluminalis* Müll. hierin auf. Die oberen Lagen des Tons sind bereits vielfach gestaucht durch das Eis der zweiten Eiszeit, das zunächst einen geringmächtigen Geschiebemergel ablagerte, dann aber sich wieder kurze Zeit aus dem Geiseltal entfernte, so daß sich ein 50 cm mächtiger Bänderton bilden konnte. Daß dieser Bänderton dem Bruckdorfer Beckenton Siegert und Weißermels entsprechen könnte, halte ich für durchaus möglich. Immerhin muß man sich gerade bei glazialen Ablagerungen davor hüten, lokal beobachteten Erscheinungen ohne weiteres allgemeinen Charakter zuzuschreiben, zumal zu

1) Erst nachträglich erfahre ich, daß v. Linstow neuerdings (38, S. 261) die gleiche Ansicht ausgesprochen hat, wodurch diese eine weitere Stütze erhält.

leicht die Mannigfaltigkeit glazialer Einzelformen, die jeder Einpressung in ein Schema trotz, unterschätzt wird. Der nächste Eisvorstoß lagerte den Hauptgeschiebemergel ab, der bis 10 m Mächtigkeit erreicht. Das Eis drang diesmal bis Zeuchfeld vor, wo es im engen Durchbruchtal der Unstrut einen mächtigen Sander entstehen ließ. Damit wurde der Unstrut dieser Weg für später versperrt. Die Aufpressung der Geiseltalkohlen erreichte jetzt ihr stärkstes Ausmaß, wie auch aus den zahlreichen Kohleresten im Hauptgeschiebemergel hervorgeht. Es ist gerade am Runstedter Profil sehr gut zu sehen, wie nur an den Stellen Kohlesättel entstehen konnten, wo die schützende Decke von Tertiärsand fehlte. Wie stark die Kohlen stellenweise der Last des Eises wichen, zeigt z. B. die Tatsache, daß im Tagebau Vesta mitunter über 5 m tief Schollen von Unstrutschotter im zunächst scheinbar ganz normalen Kohlenflöz angefahren werden. Es wäre jedoch irrig zu glauben, daß mit dem Rückzug des Eises die Bewegung der Kohle aufgehört hätte. Die außerordentlich mächtigen Tone, Bändertone und Sande, die den Geschiebemergel der zweiten Eiszeit überlagern, gehen zum Teil auf jene langsam weiterschreitenden, autoplastischen Kohlenbewegungen zurück. Dem durch das Eis mannigfaltig gewellten, breiten einstigen Unstruttalboden fehlte nach dem Rückzug des Eises eine entsprechende Entwässerungsader, so daß sich kleine Tümpel und Seen bilden konnten, in denen sich Tone und Sande absetzten. Bändertone lassen die jährlichen Klimaschwankungen erkennen. Die dunklen Bänder sind hierbei jedoch vielfach Kohlenstoffsubstanz, die von den noch immer emporragenden Kohlesätteln abgeschwemmt wurden. In größerer Nähe der Kohlesättel schwellen dann diese Kohlenbänder mitunter auf über 1 m Mächtigkeit an. Bemerkt sei, daß diese Umlagerung den äußeren Habitus der Kohle kaum ändert, so daß solche Kohlenbänder normal lagernder Tertiärkohle zum Verwechseln ähneln. Dieser letztinterglaziale Ton ist reich an Fossilien, so stammt z. B. der im Provinzialmuseum zu Halle befindliche Schädel von *Rhinoceros tichorhinus* hierher. Desgleichen konnte das Vorkommen von *Ursus spelaeus* Blumb., *Equus* sp. und *Cervus euryceros* Aldrov. festgestellt werden. Die reiche Conchylienfauna, in der Limnaen und Planorben am häufigsten vertreten sind, deutet auf stagnierendes Wasser hin. Ein horizontmäßiges Aufsammlen konnte leider bisher noch nicht durchgeführt werden.

Besonders interessant dürfte der ganz im Westen des Profils auftretende Kohlesattel sein, da er während der letzten Zwischeneiszeit weiter emporgewachsen sein muß, wie die überkippten fossilführenden letztinterglazialen Tone beweisen, die von ebenfalls letztinterglazialen fossilführenden Mergeln und Löß diskordant überlagert werden. Da das Eis diese Gegend während der letzten Eiszeit nicht wieder erreichte, rezente Einflüsse durch die ungestörte Überlagerung mit jungdiluvialen Schichten aber ausgeschaltet sind, so bleibt einzig und allein als Ursache die Autoplastie der Braunkohle übrig. Wenn wir bedenken, wie außerordentlich plastisch sich Braunkohle in den modernen Braunkohlentagebauen des Geiseltales während des Abbauens verhält, wenn wir bedenken, daß z. B. oft das Aufschütten von Abraummassen ein starkes Emporquellen der Bausohlen zur Folge hat, so erscheint es nicht unmöglich, daß wasserdurchtränkte Braunkohle ebenso wie Salz zu Auftriebserscheinungen, zu Ekzemen führen kann. Ein großer Teil der Lagerungsstörungen der Braunkohle dürfte gerade hierauf zurückzuführen sein, wenn natürlich auch vielfach glaziale Pressungen erst eine Auslösung dieses Vorganges verschuldeten.

Zunächst war während der letzten Zwischeneiszeit das alte verlassene Unstruttal im wesentlichen von Seen und Tümpeln bedeckt, dann aber bildete sich doch bald eine kleine Entwässerungsader, eine letztinterglaziale Leiha, heraus, deren geringmächtige Schotterablagerungen sich etwa in der Mitte des Profils befinden. Sie werden von 1 bis 2 m Sandlöß überlagert, der als Auenbildung

die Kiesaufschüttung begleitete und daher auch dieselben Schnecken wie jener reichlich führt. Im Kies und Sandlöß fanden sich: *Helix hispida* Lin., *Pupa muscorum* Müll., *Pupa cupa* Jan., *Succinea putris* Lin., *Succinea oblonga* Drap., *Succinea Schumacheri* Andr., *Limnaea truncatula* Müll., *Limnaea palustris* Müll., *Limnaea peregra* Müll., *Planorbis leucostoma* Müll., *Valvata pulchella* Stud.

Der Fossilgehalt unseres Sandlösses nimmt nach oben zu schnell ab, ebenso nach den Ufern zu. Desgleichen läßt Schichtung und Korngröße nach oben zu nach, und es findet ein mehr oder weniger allmählicher Übergang zum darüberlagernden reinen Löß statt. Nur gelegentlich findet sich an der Grenze eine geringe Steinsohle. Der alles überdeckende reine Löß ist rund 3 m mächtig. Er kann nur entstanden sein zu einer Zeit, als der Wind die einzige umlagernde Kraft darstellte. Das Fehlen des Lebens, das Fehlen normaler Wasserverhältnisse kennzeichnet den reinen Löß als ein Produkt der Eisnähe, als ein Produkt der letzten Eiszeit, die ja nur bis etwa zur Elbe ihre Gletscher vorsandte. Erst mit, oder vielleicht auch erst nach dem Schmelzen des Eises konnte wieder normale Tiefenerosion einsetzen, die der postglazialen Leiha ihr tiefes Bett einzuschneiden ermöglichte. Sie lagerte zunächst in schmaler Rinne bis über 1 m Kies ab. Dann aber verschlammte ihr Bett. Es bildete sich eine graugrüne Tonschicht, die außer schlecht erhaltenen Pflanzenresten enthielt: *Pupa muscorum* Müll., *Succinea Pfeifferi* Roßm., *Limnaea ovata* Drap., *Bythinia tentaculata* Lin., *Pisidium* sp., *Unio* sp. Darüber folgen 2 m dunkler Auenschlick, der reich ist an: *Helix bidens* Chemn., *Helix* sp., *Succinea oblonga* Drap., *Succinea Pfeifferi* Roßm., *Limnaea palustris* Müll., *Planorbis corneus* Lin., *Planorbis marginatus* Drap., *Valvata antiqua* Sow., *Bythinia tentaculata* Lin., *Unio* sp., *Pisidium* sp. Zwei besonders dunkle Schlicklagen lassen sich erkennen; zwischen beiden fanden sich einige zerschlagene Pferdeknochen und prähistorische Scherben, die leider jedoch keine genaue Zeitbestimmung zuließen, wengleich auch mindestens bronzezeitliches Alter immerhin daraus hervorzugehen scheint. Ob die vor allem im Tagebau Vesta außerordentlich ausgedehnten alluvialen Schlickbildungen, ob die weiten, flachen Wasserflächen, die noch vor wenig Jahrzehnten sich südwestlich von Runstedt vorfanden, nicht letzten Endes auf Bewegungen der Braunkohle im Untergrund während des Alluviums zurückzuführen sind, ist eine offene Frage, auf die die Aufschlußverhältnisse keine Antwort geben.

Von den sonstigen Aufschlüssen der Körbisdorfer Terrasse möge hier nur noch Grube Otto bei Körbisdorf genannt werden, jener Aufschluß, der bereits schon so zahlreiche Fossilfunde geliefert hat. Ist doch hier vor allem *Corbicula flum.* so häufig gefunden, und stammen doch hierher zahlreiche Knochen und Zähne von *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus caballus*, *Cervus elaphus* und *Bos* sp. Besonders wertvoll ist jedoch ein kürzlich gefundenes Renntiergeweih<sup>1)</sup>, das im Geologischen Institut zu Halle aus einer großen Anzahl von Bruchstücken vollständig wiederhergestellt werden konnte (siehe Tafel Abb. 1 und 2). Im Gegensatz zu den wenigen bereits früher in Körbisdorf gefundenen Renntiergeweihbruchstücken ließ sich diesmal die genaue Lage feststellen. Das Geweih lag etwa  $3\frac{1}{2}$  m über der Basis des an dieser Stelle 8 m mächtigen Unstrutkieses.

Wenn auch, vor allem hinsichtlich der Länge der Stangen, einige rezente nordamerikanische Geweihe noch größere Ausmaße erreichen, so ist doch das vorliegende Geweih, soweit ich feststellen kann, das größte und vollständigste Renntiergeweih, das bisher in diluvialen Schichten gefunden worden ist. Einige Maßangaben mögen dies verdeutlichen:

---

1) Dem Eingreifen des Herrn Bergwerksdirektor Scharf ist es vor allem zu verdanken, daß dieses prachtvolle Geweih geborgen werden konnte.

	rechte Stange	linke Stange
Umfang hinter der Rose . . . . .	13 cm	12,5 cm
Entfernung bis zum Eissproß . . . . .	14 „	14 „
„ „ „ Hintersproß . . . . .	34 „	30 „
Gesamte Länge . . . . .	144 „	118 „?
Länge des Eissprosses . . . . .	68 „	
Spannweite des ganzen Geweihes . . . . .	160 cm	

Die beiden Augensprossen mußten größtenteils ergänzt werden; immerhin läßt sich mit Sicherheit aussagen, daß der linke Augensproß nur eine kurze, etwa 5 cm lange Spitze darstellte, während der kräftige rechte Augensproß als breite Schaufel entwickelt war.

Eine vorgenommene zahlenmäßige Vergleichung der Maße rezenter und fossiler Renntiergeweihe führte zu keinem Ergebnis; wohl erstens deshalb, weil gerade über rezentes Material nur sehr wenig genaue Angaben zu gewinnen waren<sup>1)</sup>, dann aber auch, weil die Variabilität der Geweihe schon innerhalb ein und derselben Gruppe recht beträchtlich ist. Wiesen doch schon die zahlreichen Renntierstangen von Freyburg a. U., die sich im Geologischen Institut zu Halle befinden, starke Schwankungen auf. Infolgedessen dürfte eine kurze Beschreibung des Körbisdorfer Geweihes vorteilhaft sein.<sup>2)</sup>

Das kräftig entwickelte Geweih zeigt bei geringer Schaufelbildung recht beträchtliche Ausladung. Der Querschnitt der relativ schlanken Stangen ist flach elliptisch und wird nur dicht hinter dem kurzen Hintersproß, wo die Stange kräftig nach vorn und oben umbiegt, rundlich. Jedoch gilt letzteres nur für die rechte Stange. Die schon erwähnte Asymmetrie der Augensprossen ist ja bei Renntieren nichts Ungewöhnliches. Die Gabelung der Stangen in je vier lange, kräftige Endsprossen sticht recht von der meist kümmerlichen Entwicklung der Kronen rezenter Geweihe ab. Vergleichen wir das Geweih mit rezenten Formen, so läßt sich zunächst erkennen, daß eine engere Beziehung zur Gruppe der Waldrenntiere, also zu Rangifer tarandus L. oder Rangifer caribou Gmel., nicht besteht. Das verbietet schon die beträchtliche Ausladung, die ja ein Bewegen im Walde recht erschwert. Eher lassen sich Beziehungen zur Gruppe der Tundrenrenntiere, also etwa zu Rangifer arcticus Rich. oder Rangifer groenlandicus Gmel. feststellen, wenn auch die Krümmung, Querschnitt und Vergabelung der Stangen wesentliche Unterschiede zeigen, die einer Identifizierung im Wege stehen. Wenn wir ferner die Altersunterschiede berücksichtigen, so dürfte sich die Aufstellung einer besonderen erstinterglazialen Renntierart vielleicht rechtfertigen lassen. Wenn wir trotzdem hiervon Abstand nehmen, so geschieht es vor allem deshalb, weil eine scharfe, eindeutige Artbegrenzung lediglich auf Grund von Geweihresten doch noch nicht möglich ist.

Da an der Fundstelle sich unter und über dem Geweih in der Kieswand Schalen von *Corbicula fluminalis* fanden, so liegt hier jedenfalls der merkwürdige Fall vor, daß wärme- und kälteliebende Formen zusammen auftreten. Gilt doch gerade *Corbicula fluminalis* als einer der wichtigsten Zeugen warmen, interglazialen Klimas, während andererseits das Renntier, zumal ja noch nicht einmal das Waldrenntier, das immerhin heutzutage noch in südlichere Breiten vordringt, vorliegt, als typischer Vertreter extrem kalten Klimas angesehen wird. Da sekundäre Lagerung bei beiden Formen ausgeschlossen ist, so wird man in

1) Gerade in Europa sind durch Domestizierung nicht beeinflusste Renntiergeweihe recht selten.

2) Das im Geologischen Institut von Halle zusammengestellte und ergänzte Riesenrenntiergeweih wurde auf der Jahresversammlung (elften Mitgliederversammlung) am 12. November 1921 von Herrn Dr. Richard Lehmann demonstriert. Die Schriftleitung.

klimatischer Hinsicht auf einer, wenn nicht auf beiden Seiten Konzessionen machen müssen, wird Eigenschaftsänderungen von Arten räumlich und zeitlich zugeben müssen. Es liegt ja auf der Hand, das Vorkommen von *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus* und *Equus* in den Körbisdorfer Schottern als weitere Zeugen eines kalten Klimas anzuführen und damit eine Anpassung der *Corbicula* an kaltes Klima wahrscheinlich zu machen. Und doch kann ich ein kaltes Klima für die Bildungszeit der Körbisdorfer Schotter nicht als bewiesen ansehen. Der noch heute recht starke Wandertrieb des Renntiers und die Tatsache, daß das Renntier auch gemäßigttes Klima gut verträgt, müssen doch auch berücksichtigt werden. Zudem spricht meiner Ansicht nach das Vorkommen von *Elephas prim.*, *Rhinoceros tich.* und *Equus* lediglich für waldarmes Gelände, nicht aber schon unbedingt für kälteres Klima. Natürlich dürfen andererseits die klimatischen Grenzen für *Corbicula fluminalis* nicht zu eng gezogen werden.

Es dürfte von Vorteil sein, das faunistische Bild der Zeit der Körbisdorfer Terrasse durch die Erwähnung einiger neuerer Funde aus der gleichaltrigen Salzketerrasse zu ergänzen, zumal die räumliche Entfernung unbedeutend ist. Auch ist schon des öfteren das Salzketal zusammen mit dem Unstruttal einer gemeinsamen Betrachtung unterzogen worden, da man früher vielfach annahm, daß die Unstrut in der Präglazialzeit bei Artern nicht nach SO umgebogen, sondern nach NO in das Tal der heutigen Salzke eingemündet sei. Diese Anschauung scheint ja zunächst in Anbetracht der morphologischen Verhältnisse bis zu einem gewissen Grade verlockend und auch die alte Volkssage, die den Durchbruch der Unstrut durch die Talenge bei Wangen auf die Arbeit eines Mönches zurückführt, steht dieser Anschauung nicht fern. Daß sie den Tatsachen nicht entspricht, hat die Untersuchung der Terrassen ja gezeigt. Daß dagegen die Rhone, jener kleine Nebenfluß der Helme, in der Vorzeit der Salzke tributär war, halte ich vielleicht selbst bis zur ersten Zwischeneiszeit hin für recht wahrscheinlich. Die irrige Konstruktion des Unstrutlaufes über den Hornburger Sattel könnte möglicherweise durch porphyrrreiche Kiese in der Gegend von Schmalzerode veranlaßt sein, da die Porphyrgerölle, die in diesem Falle den hier zutage tretenden Konglomeraten des Oberrotliegenden entstammen, solchen des Thüringer Waldes nahekommen. Auch in den präglazialen Salzkekiesen von Brachwitz fehlen diese nicht. So kämen also für unsere Betrachtung nur diejenigen Salzkekiese in Frage, die uns eine Vervollständigung des faunistischen Bildes der Zeit der Körbisdorfer Terrasse ermöglichen. Der Körbisdorfer Terrasse im Unstruttal entspricht im Salzketal die Wettiner Terrasse<sup>1)</sup>, die in zahlreichen Kiesgruben aufgeschlossen ist und leidlich fossilführend ist. *Corbicula fluminalis* konnte bisher in den Aufschlüssen von Teutschenthal, Köchstedt, Cöllme, Benkendorf<sup>2)</sup>, Döblitz und Wettin festgestellt werden. In Köchstedt und Wettin konnten zudem Feuersteinwerkzeuge dieser Terrasse entnommen werden, die somit auch für die Zeit der Körbisdorfer Terrasse die Existenz des Menschen in Mitteldeutschland beweisen.

Die Geräte dieser „Wettiner Kulturstufe“ lassen bereits gegenüber der „Wangener Kulturstufe“ eine gewisse Entwicklung erkennen, die sich in den einzelnen Gerätformen — vor allem in Faustkeil (s. Tafel Abb. 6) und Klinge — deutlich offenbart. In der Wettiner Terrasse hat sich bisher *Rhinoceros Merckii*, *R. tichorhinus*, *Elephas trogontherii*, *E. primigenius*, *Equus* und *Bison* nachweisen lassen. Des weiteren konnte ich kürzlich in der Wettiner Kiesgrube den Schädel eines Moschusochsen (s. Tafel Abb. 3 u. 4) bergen, der gerade an der Grenze der

1) Die Salzke floß damals von Salzünde über Wettin, Rothenburg und Könnern zur Saale, die zu dieser Zeit noch östlich von Halle vorbeifloß, um erst in der Gegend des heutigen Fuhnetals sich westwärts zu wenden.

2) Dieser Fundort liegt in einer etwas höheren Terrassenstufe [48].

interglazialen Kiese zu den überlagernden Feinsanden lag. Da der vorliegende Schädel somit stratigraphisch gut datierbar ist, was sich von der Mehrzahl der bisher bekannten Funde nicht behaupten läßt, da er ferner der einzige Fund aus sicher erstinterglazialen Ablagerungen innerhalb Deutschlands ist, und da er schließlich auch in seinen Formen eine gewisse Sonderstellung einnimmt, so sei hierauf ein wenig eingegangen. Zunächst seien einige Maße angegeben, wobei zum Vergleich die Maße eines Ovibosschädels von Bedra mit angeführt seien, der zugleich einen typischen Vertreter des *Ovibos mackenzianus* Kow. darstellt. Wenn auch das geologische Alter dieses Schädels unbekannt ist, so halte ich doch ein letztinterglaziales bis letztglaziales Alter auf Grund der geologischen Verhältnisse der Gemarkung Bedra für recht wahrscheinlich.

	Schädel von Wettin	Schädel von Bedra
Orbitalbreite . . . . .	23,5 cm	22,0 cm <sup>1)</sup>
Stirnenge . . . . .	13,5 „	15,0 „
Länge der Hornzapfenbasis . . . . .	12,0 „	18,0 „
Abstand der Hornzapfenbasisflächen . . . . .	4,0 „	1,0 „
Höhe der Hornzapfen . . . . .	3,0 „	0,5 „
Schädelbreite hinter den Hörnern . . . . .	13,0 „	15,0 „

Die geringe Länge der Hornbasisflächen sowie ihr erheblicher Abstand, ferner das weite Absteigen der Hornzapfenenden vom Schädel und die starke Einengung der Stirn kennzeichnen den Wettiner Schädel. Diese Sonderheiten lassen sich auf verschiedene Weise deuten. Man könnte Geschlechtsunterschiede annehmen — bei der Gattung *Ovibos* ist der Geschlechtsdimorphismus beträchtlich — und den Wettiner Schädel einem Weibchen zuschreiben, wofür man die geringe Länge der Hornbasisflächen, ihren Abstand und die geringen Ausmaße überhaupt anführen könnte. Dagegen ist jedoch zu betonen, daß die Dicke des Schädeldaches, die Gestrecktheit der Hornbasis, die erhebliche Schädelbreite in der Orbitalregion und des Hinterhauptes sowie der recht flachgewölbte Nackenkamm die Möglichkeit, daß es sich um ein Weibchen handelt, ausschließt.<sup>2)</sup> Ob jedoch nun die Sonderheiten des Wettiner Schädels ontogenetisch oder phylogenetisch zu erklären sind, resp. wie weit die eine oder die andere Erklärung in Frage kommt, ist weniger leicht zu entscheiden. Da stellenweise die Verwachsung der Nähte schon weit fortgeschritten ist, ist wohl anzunehmen, daß das Tier bereits im wesentlichen ausgewachsen war. Ob die Hornzapfen bereits ihre volle Größe erreicht haben, läßt sich schwer entscheiden, da wir ja über die Entwicklungsstadien derselben keine paläontologischen Anhaltspunkte haben und eine Übertragung rezenter Verhältnisse doch recht gewagt sein dürfte. Wenn auch andererseits rein den Maßen nach auf eine gewisse Verwandtschaft mit *Praeovibos priscus* Staud. geschlossen werden, der Wettiner Schädel also gewissermaßen als Zwischenglied der beiden *Ovibos*arten aufgefaßt werden könnte, so ist doch zu betonen, daß die Zugehörigkeit des Wettiner Schädels zum Typ des *Ovibos mackenzianus* als sicher gelten kann und daß eine direkte Überführung des *Praeovibos priscus* zur Gruppe des *Ovibos mackenzianus* im Sinne von Kowarzik auch über den Wettiner Schädel nicht möglich ist.

## VI. Die zweite Eiszeit.

Wenn wir nun von diesen wichtigen Einzelprofilen zurückkommen auf die Geschichte des Unstruttals, wo wir sie verlassen hatten, so läßt sich von der

1) Dieser Wert ist durch die Beschädigung des Stückes ein wenig zu klein, jedoch höchstens um 1 bis 2 cm.

2) Vgl. R. Kowarzik: Der Moschusochs im Diluvium Europas und Asiens. Denkschr. d. K. Akademie d. Wiss. Wien 1912.

Zeit der zweiten Vereisung wenig sagen, da die Eismassen nicht über das Zeuchfelder Tal vordrangen. Südlich von dem vorzüglich erhaltenen Sander fehlen rein glaziale Ablagerungen im Unstruttal völlig. Nirgends lagert sich oberhalb von Freyburg Geschiebemergel auf die interglazialen Unstrutkiese, nirgends ist solcher in tieferen Horizonten als der letzten präglazialen Terrasse vorhanden. Wenn Naumann und Picard in den Erläuterungen zu Blatt Naumburg bei Kl.-Jena Geschiebemergel nur wenige Meter über der Aue angeben, so kann bei der Steilheit des Gehänges an dieser Stelle sehr wohl eine Gehängerutschung vorliegen. Ein Aufschluß ist leider hier nicht mehr vorhanden. Wie viel im einzelnen an Gehängeschutt, Sandlöß oder Löß dieser Eiszeit zuzurechnen ist, muß völlig offen bleiben, da eindeutige Alterskriterien fehlen. Lediglich bei den Freyburger Sandlöß- oder Mergelbildungen dürfte vielleicht eine Ausnahme vorhanden sein. Wie oben gezeigt, war der Freyburg-Zeuchfelder Talzug zu Beginn der vorletzten Vereisung ziemlich tief eingeschnitten. Durch die Zuschüttung des Tales durch den mächtigen Sander wurde so die Gegend von Freyburg zu einem Becken, in dem die feineren sandig-mergligen Bestandteile sich absetzten. Vielleicht daß auch der Wind noch manches Material mit herbeiführte. Wir sind zweifellos berechtigt, die Bildung dieser Schichten in eine Zeit zu verlegen, in der das Eis in großer Nähe stand. Die stark nach Süden einfallenden tiefsten Schichten der Freyburger Lößgrube von Gerlach zeigen recht wechselnde Beschaffenheit. Vereinzelt tonigen Lagen, die bisweilen über 1 m stark werden, stehen ziemlich magere Schichten gegenüber. Während Wüst (56) diese Ablagerungen als Sandlöß bezeichnet, werden sie von Siegert, Naumann und Picard (32) als Mergelsande bezeichnet. Ohne viel Wert auf den Ausdruck zu legen, möchte ich diese Schichten als Mergel bezeichnen. Er ist jetzt in etwa 10 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Die ihm eingelagerte Kiesbank war bereits erwähnt. Die Wechsellagerung toniger und sandiger Schichten gibt dem Mergel stellenweise ein bändertonartiges Aussehen. Das infolge des ringsum anstehenden Muschelkalks stark kalkhaltige Grundwasser hat mitunter zur Bildung rundlicher bis brotlaibförmiger Kalkkonkretionen geführt, die oft lagenweise, zumal an der Grenze toniger Schichten, sich finden und entsprechend der mehr oder weniger starken Schichtung unseres Mergels ebenfalls Schichtung zeigen. Sie stellen damit eine Parallele zu den bekannten Imatrasteinen dar, worauf schon K. v. Fritsch hinwies. Über diesem gänzlich fossilfreien Mergel, in dem sich in neuerer Zeit der Abbau in der Gerlachschen Grube vor allem bewegt, folgt ein mehr oder weniger verlehmtter Sandlöß.<sup>1)</sup> Da er bereits im letzten Interglazial gebildet wurde, soll er erst im folgenden besprochen werden.

## VII. Die zweite Zwischeneiszeit.

Mit der Versperrung des Zeuchfelder Talzuges war der Unstrut der Weg gewiesen, den sie bis heute beibehalten hat. Genau wie im Saaletal ist auch hier seitdem keine größere Änderung im Flußnetz und damit in der Oberflächengestaltung Nordost-Thüringens überhaupt erfolgt. Da der Lauf über Naumburg für die Unstrut eine ungünstigere Erosionsbasis mit sich brachte, so konnte in der zweiten Interglazialzeit und vor allem auch später eine größere Eintiefung nicht stattfinden. So ist es erklärlich, daß die letztinterglaziale Unstruterrasse fast im heutigen Auenniveau sich vorfindet. Die Kalktuffbildungen bei Tonna, deren Fossilbestand (29) dem von Weimar so sehr ähnelt, daß eine Gleichaltrigkeit anzunehmen ist, liegt mit seiner Basis nur wenige Meter über der

<sup>1)</sup> Den Ausdruck „Mergel“ möchte ich nur für Gesteine anwenden, deren Tonkomponente nicht allzu gering ist.

Aue. Da dieser Kalktuff wegen seiner Fauna weder glazial noch postglazial sein kann, so kann er nur letztinterglazial sein. Daraus folgt aber, daß auch die letztinterglaziale Terrasse nur wenige Meter über der heutigen im Unstrut-oberlauf zu suchen ist. Zu dem gleichen Resultat gelangen wir im Geratal. Die Untergrenze des Löß gibt Reichardt mit ca. 5 m über der Aue an. Genau so hoch liegt aber nach ihm auch die Oberkante der „postglazialen“ Geraterrasse, wobei er jedoch die Postglazialzeit etwas weiter, wie es sonst üblich ist, faßt. Diese Terrasse (ausschließlich der von ihm dazu gestellten jüngeren Schotter) hat vor allem *Elephas primigenius* und *Rhinoceros tichorhinus* geliefert. Das Verhältnis dieser Terrasse zum Löß ist für die Altersstellung ausschlaggebend. Betrachtet man den Löß als hochglaziale Bildung, so müßte die Terrasse letztes Interglazial oder höchstens die Grenze zum letzten Glazial darstellen. Dasselbe Resultat erhielt man jedoch auch bei Eingliederung des Löß ins Postglazial, da man schwerlich die Lößbildung so weit von der letzten Eiszeit zeitlich trennen könnte, daß die Bildung einer Terrasse und die Existenz einer reichen Fauna in der Zwischenzeit Platz finden könnte. Wie bei allen bisherigen Terrassen verringert sich auch bei der letztinterglazialen talabwärts der Abstand von der heutigen Aue, was ja auch theoretisch zu erwarten ist. Die Lage zur heutigen Aue und damit zum Grundwasser erklärt die Seltenheit von Aufschlüssen in der Burgscheidunger Terrasse. 3 m über der Aue ist westlich von Cannawurf ein Wipperkies aufgeschlossen, der zugleich auch die Höhe der entsprechenden Unstruterrasse östlich Cannawurf angibt und ins letzte Interglazial zu stellen ist. Daß manche Teile der Burgscheidunger Terrasse noch in die letzte Eiszeit mit hineinfallen dürften, ist wohl anzunehmen. Auch das Lößvorkommen dicht unterhalb Cannawurf, das mit seiner Basis 5 m über der Aue auf Keuper aufliegt, spricht für dieselbe Terrassenhöhe. Möglicherweise gehört auch der Kies vom Bahnhof Heldrungen unserer Terrasse an, der durch einen schwimmenden Bagger aus seiner tiefen Lage unter dem Unstrutspiegel gehoben wird. Wüst (52) erwähnt hieraus *Equus germanicus* und *Rhinoceros tichorhinus* sowie eine Anzahl Mollusken. Die Sandgrube zwischen Heldrungen und Bretleben, also nur wenige Kilometer weiter talabwärts, schließt Feinsande auf, die wir als Randbildungen der letztinterglazialen Terrasse betrachten wollen. Der nächste Schotterrest liegt dicht nördlich Burgscheidungen bis 3 m über der Unstrut. Knochen- und Conchylienreste waren vorhanden, jedoch nicht bestimmbar. Über dem Kies liegt 1 m wenig steiniger Gehängelehm mit Kalkkonkretionen. Wenn die Burgscheidunger Terrasse so wenig brauchbare Aufschlüsse aufweist, so liegen die Verhältnisse im Saaletal nicht viel günstiger. Diese Lücken der Beobachtungsmöglichkeit werden jedoch ein wenig wieder ausgefüllt durch andere Aufschlüsse. So liegt in der Ziegeleigrube von Zingst nur wenige Meter über der Aue ein recht toniger, gebänderter konkretionsreicher Mergel, der nach oben zu allmählich magerer wird und in teilweise schwach verlehmtten Sandlöß übergeht. Jedoch findet dieser Wechsel auch in seitlicher Richtung statt, indem die Schichten am felsigen Uferand emporsteigen und hier immer magerer werden. In mittlerer Höhe schalten sich in den Sandlöß drei etwa  $\frac{1}{2}$  m starke, dunklere, humose Lagen ein, unter denen der sonst gelbbraune Sandlöß etwas rötlichere Farbe annimmt und kalkärmer wird. Über diesen Lagen wird der Sandlöß etwas heller. Darüber folgt schließlich reiner, gelber, fossilfreier Löß. Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten in der etwa 15 m hohen Wand schwanken sehr. Außerdem täuscht das ziemlich steile Einfallen über die wahren Mächtigkeiten. Schnecken fanden sich vor allem über den dunklen Lagen, jedoch auch vereinzelt in ihnen und darunter. So fanden sich: *Helix hispida* Lin., *Pupa muscorum* Müll., *Succinea oblonga* Drap., *Succinea Schumacheri* Andr. In und über den dunklen Lagen finden sich häu-

figer Knochen und Zähne von *Rhinoceros tichorhinus* Fisch. und *Equus* sp. Der vorzüglich erhaltene Tichorhinusschädel des Geologischen Instituts Halle stammt hierher. Wenn auch hier wie bei den übrigen von uns ins letzte Interglazial gestellten Ablagerungen die Grenze zum folgenden Glazial schwer zu ziehen ist, weil diesmal die Gletscher nicht so weit nach Süden reichten und infolgedessen nicht so erheblich in den geologischen Verhältnissen sich widerspiegeln, so dürfte sich doch die Einstellung des Zingster Sandlößkomplexes mit Ausnahme des hangenden reinen Lösses ins letzte Interglazial rechtfertigen lassen. Fast dasselbe Bild bieten uns die schwach verlehnten Sandlößbildungen, die die sandigen, konkretionsreichen Mergel in der Gerlachschen Ziegeleigrube bei Freyburg überlagern. Auch hier sind einige anders gefärbte Bänder eingeschaltet. Das Profil ist von unten nach oben: 1,5 m gebänderter Sandlöß, den Übergang zum liegenden fossilfreien Mergel bildend; darüber rötlicher, etwa  $\frac{1}{2}$  m mächtiger, kalkarmer Sandlöß, dann 30 cm hellgefärbter Sandlöß, kalkarm; darüber eine 50 cm starke, dunkle, humose Lage, stellenweise auch in 2 bis 3 gesonderte Lagen sich zerspaltend. Darüber  $2\frac{1}{2}$  m Sandlöß. Hierüber folgt dann schließlich reiner, gelber Löß von 2 m Mächtigkeit. Der Sandlößkomplex enthält in allen Lagen Fossilien, doch war infolge der Steilheit der Aufschlußwände die Zugänglichkeit der einzelnen Schichten sehr schlecht. Infolgedessen war zum Conchyliensammeln nur in dem oberen  $2\frac{1}{2}$  m Sandlöß Gelegenheit. Hier fand sich die typische Lößfauna *Helix hispida* Lin.; *Succinea oblonga* Drap.; *Pupa muscorum* Müll. In den rötlichen und humosen Bändern konnte nicht gesammelt werden, jedoch fanden sich an den wenigen zugänglichen Stellen *Pupa muscorum* und sonstige Schalenbruchstücke. Über dem dunklen Band fand sich eine zusammenhängende Wirbelsäule von *Equus* sp. Bemerkt sei jedoch, daß die rötlichen und humosen Zwischenlagen zum Teil infolge späterer Umlagerung oft auskeilen, so daß z. B. in der dicht dabei gelegenen Ziegelei an der Merseburger Straße überhaupt keine Zwischenlagen vorhanden sind. Da sich daselbst nach Angaben des jetzigen Besitzers viel seltener Knochenreste finden — *Pupa muscorum* Müll., *Helix hispida* Lin. und *Succinea oblonga* Drap. kommen vereinzelt vor —, so scheinen die zahlreichen Wirbeltierfunde der Gerlachschen Grube mehr oder weniger an jene Lagen geknüpft zu sein, was sich auch mit den allerdings wenig zuverlässigen Angaben der Arbeiter deckt. Es fanden sich bis jetzt nach K. v. Fritsch (7 S. 74) Reste von *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus caballus*, *Rangifer tarandus*, *Felis leo*, *Saiga*, *Ursus*. Unter dem Material des Provinzialmuseums Halle fand ich ferner eine von K. v. Fritsch überwiesene bearbeitete Knochenspitze, die, falls die Fundortsangabe richtig ist, das Dasein des Menschen verrät. Auch in der jetzt stillliegenden Ziegeleigrube südlich der Unstrut dicht am Bahnhof Freyburg findet sich unter 4 m mächtigem, reinen Löß eine dunkle, humose Lage, in der früher oft Knochen gefunden sein sollen.

### VIII. Die dritte Eiszeit.

Wenn auch die Gletscher der letzten Vereisung weit nördlicher schon haltmachten und so keine wesentlichen Veränderungen im Flußnetz schufen, so tritt uns doch mit der Bildung des Lösses ein wesentlicher Faktor der Oberflächengestaltung entgegen. Wie die Lagerungsverhältnisse in den bereits besprochenen Profilen zeigen — vor allem sei an das Runstedter und das Freyburger Profil erinnert —, folgt die Bildung des reinen Lösses der Ablagerung der letztinterglazialen Bildungen. Wenn auch die Plateauflächen und die flachen Talgehänge der Unstrut größtenteils mit mächtigen Lößdecken verhüllt sind, die für die Vegetations- und Siedlungsverhältnisse des Unstruttals von so ausschlaggebender Bedeutung sind, so sagen doch alle diese Vorkommnisse geologisch

recht wenig aus, wenig vor allem in stratigraphischer Hinsicht. Eine Einteilung in älteren und jüngeren Löß halte ich für unser Gebiet für nicht möglich, da uns hierzu im allgemeinen jegliche Kriterien fehlen. Wenn in unserer Gegend nirgends Löß von Geschiebelehm überlagert wird, so erklärt sich dies ganz einfach daraus, daß die Ausdehnung der Gletscher einer Eiszeit nie die der vorhergehenden erreicht hat, und andererseits die polare Grenze des Lösses meist südlicher liegt als die Eisgrenze. Trennungslinien im Löß, seien es nun Verlehmungszonen oder scharf abgesetzte, die ganze Profilwand durchhaltende Zonen von Kies oder steinigem Lehm, fehlen ja nicht völlig — es sei nur das Profil nördlich Günstedt oder das Profil bei Schkortleben erwähnt —, aber es dürfte doch schwer halten, diese Erscheinungen in ein allgemeineres Schema einzugliedern. Es läßt sich also nicht mehr aussagen, als daß der Löß unseres Gebietes zum mindesten größtenteils ein Produkt der letzten Vereisung ist. Hierbei soll aber unter Löß nur der reine, gelbe, fossilfreie Löß verstanden werden, wie er vor allem auf den Plateauflächen und an den Talhängen sich findet. Er ist ohne jede Schichtung und gröbere Sandlagen und ausschließlich als Auswühlungsprodukt der mehr oder weniger vegetationsarmen Glaziallandschaft aufzufassen. Ob seine Bildung vor, während oder nach dem Höhepunkt der Vereisung stattfand, mag offen bleiben. Gegen eine zu weite Entfernung von dem Eiszeithöhepunkt spricht das Profil von Runstedt. Im typischen reinen, äolischen Löß kommt in unserer Gegend die „typische“ Lößfauna nicht vor. Um so häufiger finden wir sie aber im Sandlöß, der sich vom reinen, gelben Löß nur durch sein gröberes Korn, seine gröberen Beimengungen und Steinchen, seine mehr bräunliche bis rötliche Farbe und seine fast nie fehlende schwache Schichtung unterscheidet. Es muß zugegeben werden, daß stetige Übergänge vom Löß zum Sandlöß vielfach vorhanden sind, und daß infolgedessen die Unterscheidung bisweilen schwierig, ja unmöglich werden kann. Nicht minder bestehen vom Sandlöß zum Mergel breite Übergänge. Diese Gliederung wird sich auch um so schlechter durchführen lassen, je weiter man sich von der damaligen Eisgrenze entfernt. Auch wird in diesem Fall eine Verschiebung in der Fossilführung eintreten. Nur in der Nähe des Eisrandes wird der reine Löß fossilfrei sein, was ja auch im Bördelöß und in der weiteren Umgebung von Halle sich nachweisen läßt. Der klimatische Charakter der Sandlößfauna unseres Gebietes ist mehr oder weniger indifferent. Die von verschiedener Seite<sup>1)</sup> immer und immer wieder beobachtete Auflagerung reinen, unverwitterten, gelben Lösses auf fossilführendem Sandlöß legt es nahe, letzteren als eine interglaziale bis subglaziale Auen- und Gehänge-Ablagerung zu betrachten, die möglicherweise zum Teil älteres Lößmaterial mit enthalten kann. Trockene Staubwinde eines kalten Klimas ließen die mächtigen Decken reinen Lösses entstehen, während Wasser und Wind den klimatisch weniger bedingten Sandlöß gemeinsam zusammentrugen. Wenn wir bedenken, daß bisher vielfach zwischen Löß und Sandlöß in genetischer Hinsicht nur selten Grenzen gezogen wurden, daß so verschiedenartige Gesteine unter dem so engen Begriff „Löß“ zusammengefaßt wurden, so läßt es sich verstehen, daß die Altersstellung des Lösses so stark geschwankt hat und noch schwankt. Für das trockene Klima zur Zeit der Lößbildung spricht übrigens folgende recht interessante Erscheinung.<sup>2)</sup> Über den Kohlesätteln in den Gruben Vesta bei Kayna, Leonhard bei Neumark und Gute Hoffnung bei Roßbach zeigt der Löß eine Zunahme der Mächtigkeit, an der auch die oberflächlichen Humusbildungen mit teilnehmen. Diese Erschei-

1) Wenn Siegert (35) daraus folgert, daß der reine Löß nur sekundär durch Umlagerung des darunter liegenden aquatisch gebildeten, geschichteten Lösses (unseres Sandlösses) entstanden sei, so kann ich ebensowenig wie Weißermel (35) dieser Ansicht beistimmen.

2) Ich wurde hierauf von Herrn Direktor Keil in Kayna aufmerksam gemacht.

nung ist jedoch nur über den Kohlesätteln zu bemerken, die nicht noch von sonstigen Ablagerungen, wie Kiesen oder Geschiebelehmen bedeckt sind, sondern wo die Kohle direkt an den Löß grenzt. Da die lokalen Verhältnisse diese Erscheinung nicht auf Erosionswirkung zurückzuführen erlauben, so bleibt vielmehr nur folgende Erklärung übrig: Die wasserdurchtränkte Kohle gab an den Stellen, wo sie bis in die Nähe der Tagesoberfläche reichte, Wasser an die trockene Luft ab, die zur Zeit der Lößbildung herrschte. Dadurch verringerte sich das Volumen der Kohle ein wenig, so daß eine dauernde leichte Senkung an diesen Stellen entstand, die durch stärkere Ablagerung von Löß ausgeglichen wurde. Dieser Vorgang dauerte in schwächerem Maße bis weit in die Alluvialzeit fort, so daß in gleicher Weise auch eine Verstärkung der Humusschicht eintreten konnte. Nur in einigen Fällen war über diesen Kohlesätteln eine geringe Oberflächenmulde vorhanden; meist dürfte der Pflug jene Unebenheiten des Bodens beseitigt haben. Vielfach ließ sich aus dem deutlich erkennbaren Anschwellen der Humus- und Lößschicht in den erwähnten Tagebauen schon bei den Abräumarbeiten die Lage der darunter vorhandenen Kohlesättel klar erkennen.

### IX. Das Alluvium.

Was nach der Bildung des Löß sich ereignete, davon erzählt uns das Unstruttal fast nichts. Nur die postglazialen Bildungen im Runstedter Profil geben uns über diese Zeit einige nicht unwichtige Anhaltspunkte, wie bereits gezeigt wurde. Die Lößdecken an den Hängen des Tales wurden etwas erniedrigt und vielfach zerschnitten. Das Einschneiden der Unstrut mag kurz nach der letzten Eiszeit noch etwas fortgeschritten sein, um bald ganz aufzuhören. Allem Anschein nach ist die Unstrut in den letzten 5000 bis 10000 Jahren lediglich durch Breitenerosion und Aufschüttung tätig gewesen. Daß wir uns also in der Bildungszeit einer Terrasse befinden, geht auch aus den Verhältnissen im benachbarten Saale- und Elstergebiet hervor, wo feste neolithische Siedlungen auf Auenerhebungen bis zur Grenze des heutigen Hochwassers hinabreichen, womit uns ein sicheres Anzeichen für die seitherige Konstanz der Wasserhöhe gegeben ist. Die Senkungen des Rieths aber schritten weiter und weiter fort. Wenn auch heute dieses große, frühere Sumpfland durch langwierige Entwässerungsarbeiten in fruchtbares Ackerland verwandelt ist, so zeigen doch die Solquellen von Artern und Frankenhausen, daß der Auslaugungsprozeß der Salze nicht ruht. Die jüngsten Erdfälle bei Frankenhausen und Schönewerda mahnen eindringlich daran, daß das Problem des Rieths mit der Entwässerung allein noch nicht gelöst ist, daß damit lediglich eine momentane Folgeerscheinung jenes großen stetigen Vorgangs in der Tiefe, den zu beherrschen wir außerstande sind, eingeschränkt ist. Für die Unstrut aber übt die tiefe Lage des Rieths wie auch des Zentralbeckens genau wie in früheren Zeiten ihren Einfluß auf die Wasserverhältnisse aus, genau wie damals fließt die Unstrut schmutzig und träge in meist verschlammtem Bette dahin.

### X. Zusammenfassung.

Wenn wir die so gewonnenen Ergebnisse nochmals übersichtlich zusammenfassen, so ergibt sich die in Abb. III dargestellte Gliederungstabelle. Es sind hierin die einzelnen Terrassen proportional ihrer Höhenlage über der Aue eingetragen, also gewissermaßen mit ihren negativen Mächtigkeiten. Da während der Eiszeiten die Eintiefung der Täler gering war und sich kaum fassen läßt, so wurden daher die Eiszeiten in einer gewissen willkürlichen Breite dazwischen

Betrag der Eintiefung	Unstruttal			Saaletal	Alpen		
	Terrassen	Unterlauf	Fauna				
15 m	Zeuchfelder Terrasse	Zeuchfelder Tal	Melanopsis acicularis	2. prägl. Saaleterrasse			
	Nausitzer Terrasse						
10 m	Haynterrasse	Markröh- litzer Tal	Elephas meridionalis	3. prägl. Saaleterrasse	Günzeiszeit (?)		
I. Eiszeit $\xrightarrow{\text{Eis bis Gotha}}$				I. Eiszeit	Mindeleiszeit		
32 m	Wangener Terrasse	Zeuchfelder Tal	Erstes Auftreten des Menschen	höhere Terrasse des I. Inter-glazials	Hochterrasse		
	Kindelbrücker					Körbis- dorfer Terrasse	Neritina serratilineiformis
	Carsdorfer						
II. Eiszeit $\xrightarrow{\text{Eis bis Zeuchfeld}}$				II. Eiszeit	Rißeiszeit		
6 m	Burgscheidunger Terrasse	Heutiges Tal	Fauna von Tonna und Freyburg	Letzt- interglaziale Terrasse	Niederterrasse		
III. Eiszeit $\xrightarrow{\text{Eis bis Wittenberg}}$				III. Eiszeit	Würmeiszeit		
2 m	Heutige Aue	Heutiges Tal	Löß	Alluv. Terr.			

Abb. III. Gliederung des Diluviums im unteren Unstruttal unter Berücksichtigung der Eintiefung der Terrassen,

eingetragen. Wenn man also die Tabelle als eine grobe Zeittabelle ansehen will, was in bescheidenem Maße doch wohl berechtigt ist, so ist zu bedenken, daß über die Dauer der Eiszeiten gar nichts ausgesagt werden kann noch soll. Die Parallelisierung der im Unstruttal gewonnenen Horizonte mit den von Siegert und Weißermel (35) aufgestellten war meist direkt möglich und eindeutig. Schwieriger ist die Parallelisierung mit den diluvialen Horizonten entfernterer Gebiete, wie z. B. des klassischen alpinen Gebietes. Da von Penck (23) für das Alpengebiet vier Eiszeiten angenommen werden, in Norddeutschland bisher jedoch nur drei einwandfrei nachweisbar sind, so müssen wir zunächst fragen, wie die drei norddeutschen Eiszeiten auf die vier alpinen sich verteilen. Da nach Penck die Mindel- und Rißeiszeit die weitaus bedeutendsten sind, so sind diese auch mit den beiden größten norddeutschen Eiszeiten zu parallelisieren. Diese Parallelisierung wird ebenfalls gefordert durch das Vorkommen von *Neritina serratiliniformis* einerseits im Hochterrassenschotter, andererseits in der Körbisdorfer Terrasse. Aber auch die Taleintiefung spricht hierfür. Die Eintiefungsbeträge der Unstrut in der Postglazialzeit, der letzten Interglazialzeit und der vorletzten Interglazialzeit verhalten sich wie 1:3: höchstens 16, während Penck (23, S. 1168) für das Alpengebiet in ähnlicher Weise 1:3: mindestens 12 findet. Ohne dies Zahlenverhältnis, wie es Penck tut, direkt als ein Zeitverhältnis aufzufassen, dürfte jedoch bis zu einem gewissen Grade gerade wegen der Ähnlichkeit beider Proportionen ein ungefähr so gestaltetes Zeitverhältnis doch nicht ganz so unwahrscheinlich sein. Der gewaltige Einfluß, den lokale Faktoren, wie Hebungen, Flußverlegungen, Änderung der Vegetation und Klimaschwankungen auf die Flußeintiefung haben, soll keineswegs verkannt werden. Solange derartige Faktoren jedoch in ihrer Wirkung sich nicht ständig beschleunigen oder ständig verzögern, fallen sie nicht allzu stark ins Gewicht. Periodische Schwankungen und vereinzelte Störungen sind in dieser Beziehung kaum ein Hindernis. Dazu kommt, daß die ständige, viel weniger von äußeren Einflüssen abhängige Einsenkung des Rieths für die Verhältnisse im Unstruttal gewissermaßen regulierend wirken mußte, so daß sich gerade dies Gebiet besonders gut zu derartigen Betrachtungen eignen dürfte. Wenn jedenfalls zwischen den Alpen und dem Unstruttal in dieser Beziehung trotz der Verschiedenheit der Gebiete und damit auch der lokalen Faktoren doch eine so große Übereinstimmung in diesen Zahlen besteht, so liegt es nahe, eine gewisse Invariante, nämlich die Zeit, hierfür verantwortlich zu machen. Immerhin ist das vorliegende Material noch nicht ausreichend für eine absolute Chronologie des Diluviums. Eine Erweiterung des Zahlenmaterials durch analoge Untersuchungen in anderen Stromgebieten dürfte in dieser Hinsicht zweifellos zum Ziel oder wenigstens in die Nähe des Zieles führen.

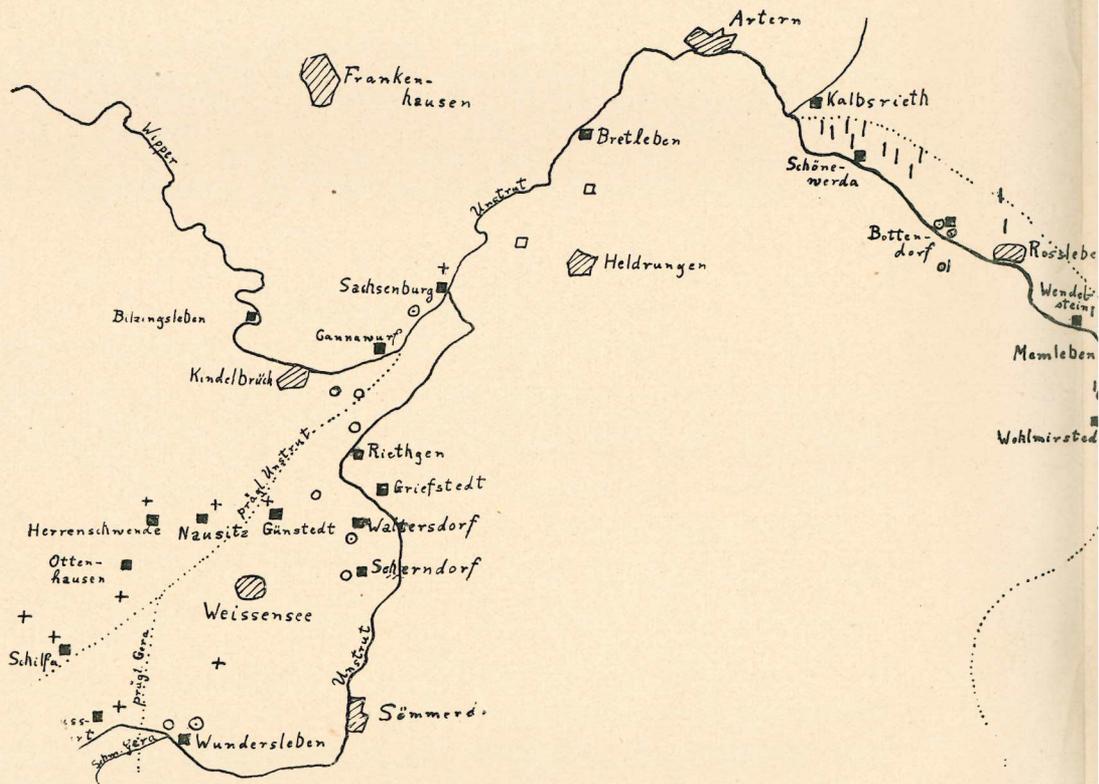
Während also einer Parallelisierung der drei letzten Eiszeiten Pencks nichts im Wege steht, ist eine Parallele zur Günz-Eiszeit in Norddeutschland bisher noch nicht gefunden. Wenn auch von Jäckel, Schmidt (31), Sörgel und Wüst für eine vierte Eiszeit in Norddeutschland eine Anzahl gewichtiger Gründe angeführt werden, so kann doch von einem eindeutigen Beweis in keinem Falle die Rede sein. Da nach Penck die Günz-Eiszeit ungefähr der Würm-Eiszeit an Größe gleichen soll, so hätten Glazialbildungen dieser Zeit gar nicht bis nach Thüringen, vielleicht noch nicht einmal über die Elbe reichen können. Daß Ablagerungen einer solchen Eiszeit in Norddeutschland sehr wohl hätten übersehen, bzw. infolge ungünstiger Lagerungs- oder Aufschlußverhältnisse unrichtig gedeutet sein können, liegt durchaus im Bereich der Möglichkeit. Würde man also die Günz-Eiszeit auch für Norddeutschland annehmen, so müßte sie für unser Gebiet — ungefähr parallellaufende Taleintiefung vorausgesetzt — zwischen die Nausitzer und Haynterrasse zu stellen sein. Wenn wir jedoch

trotzdem nur drei Eiszeiten bei unseren Betrachtungen zugrunde gelegt haben, so geschieht es vor allem deshalb, weil der vollgültige Beweis für die Günz-Eiszeit auch im Alpengebiet noch aussteht.

Eine selbständige Eiszeit muß eingerahmt sein von wärmeren Zeiten. Nun ist es jedoch bis heute noch nicht gelungen, eine Günz-Mindel-Interglazialzeit eindeutig, d. h. durch stratigraphisch sichere fossilführende Ablagerungen im Alpengebiet nachzuweisen. Mithin besteht noch immer die Möglichkeit, daß die Günz-Eiszeit nur ein Teil der ersten norddeutschen Eiszeit ist. Eine Entscheidung dieser Frage würde vielleicht möglich sein, wenn die Terrassengliederungen der größeren mitteleuropäischen Stromgebiete untereinander parallelisiert würden, was bisher kaum geschehen ist. Dazu könnten die von uns nachgewiesenen Leitformen *Neritina serratilineiformis* Geyeri und *Corbicula fluminalis* Müll., die beide ein großes Verbreitungsgebiet in Europa besitzen, gute Dienste leisten. Eine zweite nicht weniger wichtige Vergleichungsmöglichkeit bieten uns die Werkzeuge des diluvialen Menschen, wobei gerade die am weitesten zurückliegende sichere Kulturstufe, die Stufe von Wangen, besonders wertvoll werden dürfte.

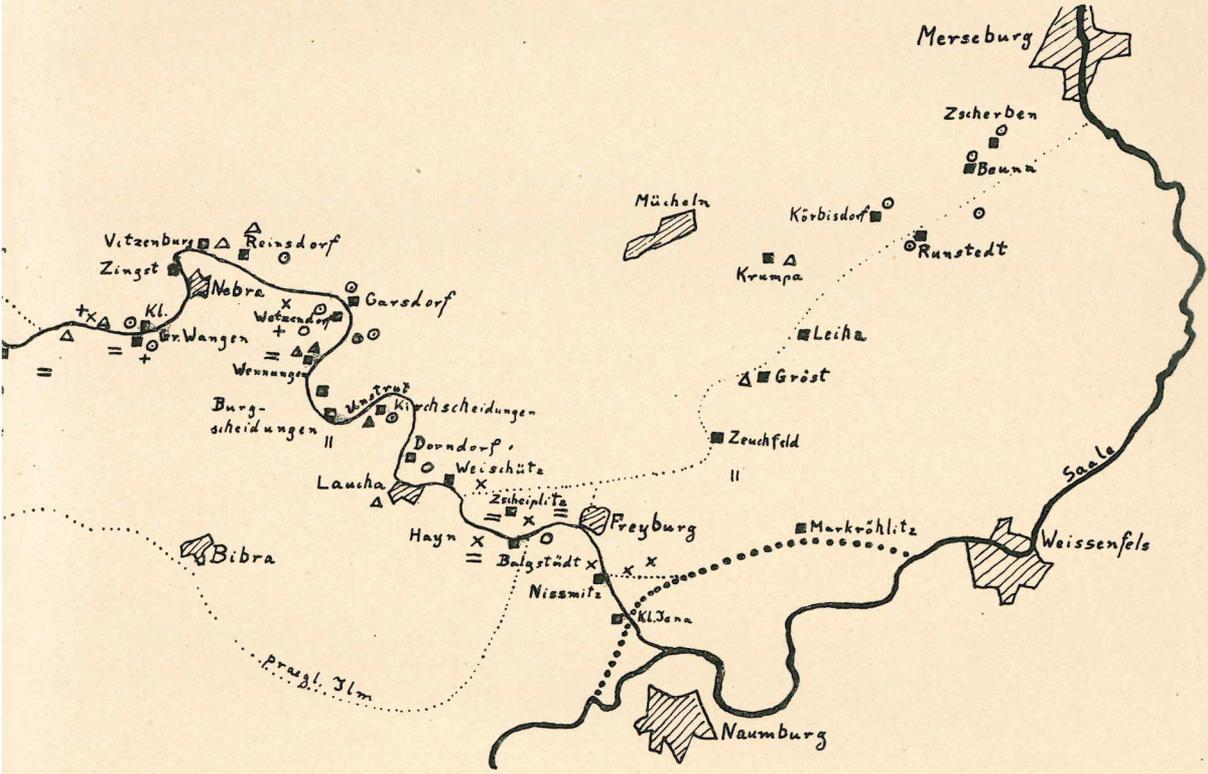
#### Literaturnachweis.

1. G. Compter: Das Diluvium in der Umgebung von Apolda. Ztschr. f. Naturw. Halle 1908. S. 161.
2. B. Dammer: Über das Auftreten zweier ungleichaltriger Lössen in der Gegend von Altenburg-Meuselwitz. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. 1908. I. S. 337.
3. B. v. Freyberg: Der Wipperdurchbruch bei Seega. Mitteil. d. Sächs.-Thür. Ver. f. Erdkde. Halle 1920. S. 94.
4. K. v. Fritsch: Süßwasserkonchylien und Knochen von Edersleben. Ztschr. f. Naturw. Halle 1877. II. S. 316.
5. K. v. Fritsch: Das Pliozän im Talgebiete der Zahmen Gera in Thüringen. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesant. 1884, 1885. S. 389.
6. K. v. Fritsch: Ein alter Wasserlauf der Unstrut von der Freyburger nach der Merseburger Gegend. Ztschr. f. Naturw. Halle 1898. S. 17.
7. K. v. Fritsch: Exkursion in die Umgebung von Halle. Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges. 1901. Verhandl. S. 66.
8. E. Fulda: Die Oberflächengestaltung in der Umgebung des Kyffhäusers als Folge der Auslaugung der Zechsteinsalze. Ztschr. f. prakt. Geol. 1909. S. 25.
9. G. Gagel: Die Beweise für eine mehrmalige Vereisung Norddeutschlands. Geol. Rundsch. 1913. S. 319.
10. D. Geyer: Hochterrassenschotter der Enz bei Bietigheim. Jahrb. d. Oberrhein. Geol. Ver. 1914.
11. L. Henkel: Die Sachsenburger Pforte. Verb. Ztschr. d. Thür. Waldver. 1910.
12. L. Henkel: Geologische Heimatskunde der Naumburger Gegend. Naumburg 1920.
13. Jung: Die Schotterlager in Arnstadts Umgebung. Jahresber. d. Fürstl. Realschule zu Arnstadt. 1907.
14. E. Kayser u. E. Naumann: Zur Kenntnis der Trias und des Diluviums im nordwestl. Thüringen; Ber. üb. d. wissenschaftl. Ergebnisse der Aufnahme auf Blatt Langula und Langensalza. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. 1902. S. 641.
15. Kurtz: Die Wanderungen der mittleren Elbe bis zum Harz vor dem Rande des Inland-eises, nachgewiesen an Flußgeröllen. Ztsch. d. Dtsch. Geol. Ges. 1915. S. 221.
16. O. v. Linstow: Über die Ausdehnung der letzten Vereisung. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. 1905. S. 484.
17. O. v. Linstow: Kritik der außeralpinen Interstadiale. Geol. Rundschau. 1913. S. 502.
18. H. Menzel: Klimaänderungen und Binnenmollusken im nördl. Deutschland seit der letzten Eiszeit. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1910. S. 199.
19. P. Michael: Beiträge zur Kenntnis der eiszeitlichen Ablagerungen in der Umgebung von Weimar. Jahresber. d. Großherzogl. Realgymn. zu Weimar. 1908.
20. E. Naumann u. E. Picard: Über Ablagerungen der Ilm und der Saale vor der ersten Vereisung Thüringens. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. 1907. S. 141.
21. E. Naumann u. E. Picard: Weitere Mitteilungen über das diluviale Flußnetz in Thüringen. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. 1908. I. S. 566.



- Älteste Terrassenreste
  - || Zeuchfelder Terrasse
  - + Nausitzer Terrasse
  - × Haynterrasse
  - | Præglaziale Kiese im Rieth
- } Præglazialzeit

Abb. IV. Die Terrassenreste



- △ Wangener Terrasse
- Kindelbrücker } I. Zwischeneiszeit
- Körbisdorfer } Terrasse
- Carsdorfer } Terrasse
- Burgscheidungen Terrasse } II. Zwischeneiszeit.
- Ortschaft
- Alte Talböden

an unteren Unstruttal. Maßstab 1 : 250000.

22. E. Naumann: Beiträge zur Kenntnis des Thüringer Diluviums. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1912. S. 299.
23. A. Penck u. Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1909.
24. A. Penck: Über Periodizität der Talbildung. Verhandl. d. Ges. für Erdkde. Berlin 1884. S. 39.
25. E. Philippi: Über die präoligozäne Landoberfläche in Thüringen. Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges. 1910. S. 305.
26. F. Regel: Thüringen. Ein geographisches Handbuch. I. Teil. Jena 1892.
27. A. Reichardt: Die Entwicklungsgeschichte der Gera und ihrer Nebengewässer. Ztschr. f. Naturw. Halle 1908. S. 321.
28. W. Salzmann: Das Braunkohlenvorkommen im Geiseltal mit besonderer Berücksichtigung ihrer Genesis. Arch. f. Lagerstätt.-Forsch. Berlin. Heft 17. 1914.
29. F. Schäfer: Über die pleistozäne Säugetierfauna und die Spuren des paläolithischen Menschen von Burg-Tonna. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 61. 1909.
30. O. Schlüter: Die Siedlungen im nordöstlichen Thüringen. Berlin 1903.
31. A. Schmidt: Über ein diluviales Kieslager im Frankenhäuser Becken. „Der Steinbruch“, 1921.
22. L. Sievert, E. Naumann u. E. Picard: Über das Alter des Thüringer Lösses. Antwort an Herrn Wüst. Zentr.-Bl. f. Min. 1910. S. 98.
33. L. Sievert: Zur Kritik des Interglazialbegriffs. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. 1908. I. S. 551.
34. L. Sievert: Bericht über die Begehungen der diluvialen Ablagerungen an der Saale im Anschluß an die Konferenz der Direktoren d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. i. J. 1908. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. 1909. II. S. 1.
35. L. Sievert u. E. Weißermel: Das Diluvium zwischen Halle und Weißenfels. Berlin 1911.
36. W. Sörgel: Löss, Eiszeiten und paläolithische Kulturen. Jena 1919.
37. Kgl. Stromverwaltung zu Magdeburg: Der Elbstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse. Berlin 1898.
38. F. Wahnschaffe: Geologie und Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. 4. Aufl., bearbeitet von Prof. F. Schucht. Stuttgart 1921.
39. J. Walther: Salzlagerstätten und Braunkohlenbecken in ihren genetischen Lagerungsbeziehungen. Jahrb. d. Hall. Verb. f. d. Erforsch. d. mitteldeutsch. Bodenschätze u. ihre Verwertung. Halle 1919. S. 11.
40. Joh. Walther: Geologische Heimatkunde von Thüringen. Jena. 5. Aufl. 1921.
41. F. Wieggers: Diluvialprähistorie als geologische Wissenschaft. Abh. d. Preuß. Geol. Landesanstalt. Neue Folge. Heft 84. Berlin 1920.
42. R. Woldstadt: Die Molluskenfauna der diluvialen Travertine von Bilzingsleben bei Kindebrück und Osterode bei Hornburg. Arch. f. Moll.-Kde. 1920.
43. K. Wolff: Die Terrassen des Saaletals und die Ursachen ihrer Entstehung. Forsch. z. dtsh. Land- und Volkskde. 1909. S. 107.
44. W. Wolff: Über die Großgletscher von Alaska und die diluviale Vereisung von Nordamerika. Geogr. Ztschr. 1915. S. 684.
45. E. Wüst: Ein Sandlöß mit *Succinea Schumacheri* Andr. in Thüringen. Ztsch. f. Nat.-Wiss. Halle 1899. S. 442.
46. E. Wüst: Untersuchungen über das Pliozän und das älteste Pleistozän Thüringens. Abh. d. Naturforsch. Ges. zu Halle. 1901.
47. E. Wüst: Beiträge zur Kenntnis des Flußnetzes Thüringens vor der ersten Vereisung des Landes. Mitteil. d. Ver. f. Erdkde. Halle 1901. S. 1.
48. E. Wüst: Ein interglazialer Kies mit Resten von Brackwasser-Organismen bei Benkenhof im Mansfeldschen Hügellande. Zentr.-Bl. f. Min. 1902. S. 107.
49. E. Wüst: Ein pleistozäner Valvatenmergel mit Brackwasser-Ostracoden bei Memleben an der Unstrut. Zentr.-Bl. f. Min. 1903. S. 586.
50. E. Wüst: Diluviale Salzstellen im deutschen Binnenlande. Globus Bd. 84. 1903.
51. E. Wüst: Ein pleistozäner Unstrutkies mit *Corbicula flum.* und *Melanopsis acicularis* in Bottendorf bei Roßleben. Ztsch. f. Nat.-Wiss. Halle 1903. Bd. 75. S. 209.
52. E. Wüst: Weitere Beobachtungen über fossilführende Schotter im Unstrutgebiet. Ztschr. f. Nat.-Wiss. Halle 1903 u. 1904.
53. E. Wüst: Weitere Beobachtungen über fossilführende pleistozäne Flußablagerungen im unteren Unstrutgebiete. Ztschr. f. Nat.-Wiss. Halle 1904. S. 71.
54. E. Wüst: „Erdgeschichtliche Entwicklung und geologischer Bau des östlichen Harzvorlandes“ in Ule: Heimatkunde des Saalkreises und des Mansfelder Seekreises. Halle 1909.
55. E. Wüst: Die Gliederung und die Altersbestimmung der Lößablagerungen Thüringens und des östl. Harzvorlandes. Zentr.-Bl. f. Min. 1909. S. 385.

56. E. Wüst: Antwort auf die Ausführungen der Herren L. Siegert, E. Naumann und E. Picard: „Über das Alter des Thüringer Lösses“. Zentr.-Bl. f. Min. 1910. S. 369 und 407.  
 57. E. Wüst: Literaturbericht der Mitteilungen des Sächs. Thür. Ver. f. Erdkde. Halle 1910.  
 58. E. Wüst: Einige Bemerkungen über Saaleablagerungen bei Halle, insbesondere zwischen Halle und Lettin. Zentr.-Bl. f. Min. 1911. S. 48.  
 59. E. Wüst: Neues über die paläolithischen Fundstellen der Gegend von Weimar. Ztschr. f. Nat.-Wiss. 1909. S. 125.  
 Ferner: Die Blätter der Geologischen Spezialkarte des Gebietes.

## Die Selbstentzündung der Braunkohle.<sup>1)</sup>

Von Prof. Dr. E. Erdmann und Dr. G. Fessel.

(Mitteilung aus dem Universitätslaboratorium für angewandte Chemie in Halle a. S.).

Die Anregung zu der nachfolgenden Arbeit über die Selbstentzündlichkeit der Braunkohle verdanken wir dem Deutschen Braunkohlen-Industrie-Verein. Diese Körperschaft wandte sich auf Veranlassung des Herrn Ministers für Handel und Gewerbe vor jetzt zwei Jahren sowohl an die Zentralstelle für wirtschaftlich-technische Untersuchungen in Neubabelsberg wie auch an den Halleschen Verband mit dem Ersuchen, über die Selbstentzündlichkeit von Braunkohlenbriketts Untersuchungen anzustellen. Da das Neubabelsberger Institut infolge starker anderweitiger Inanspruchnahme und der Erkrankung seines Direktors, des inzwischen verstorbenen Geh. Regierungsrates Professor Dr. Will, sich ablehnend verhielt, haben wir uns nach persönlicher Rücksprache mit Herrn Dr.-Ing. Tille, Beratungsingenieur des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins, bereit erklärt, Versuche über die Selbstentzündlichkeit der Braunkohle im Laboratorium für angewandte Chemie vorzunehmen. Der Deutsche Braunkohlen-Industrie-Verein erließ darauf ein Rundschreiben an seine Bezirksvereine, infolgedessen uns im Mai und Juni 1920 eine Überfülle von Material zuging.

Die übermittelten Proben und ihre Spender sind in nachfolgender Liste zusammengestellt:

Lfd. Nr.	Name	Wohnort	Braunkohle kg	
1	Annahütte, Niederlausitzer Kohlenwerke	Annahütte (N.-L.)	1	
2	Ilse, Bergbau-Aktiengesellschaft	Grube Ilse (N.-L.)	5	Briketts
3	Grube Leopold, Aktiengesellschaft	bei Edderitz	4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	
4	Deutsche Bergbau-G. m. b. H., Gr. Ferd. Wilhelm I.	Costebrau (N.-L.)	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	Briketts
5	Grube Theodor b. Bitterfeld	Bitterfeld	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
6	Ilse, Bergbau-Akt.-Ges., Grube Marga	Grube Ilse (N.-L.)	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	Briketts
7	Niederlausitzer Kohlenwerke, Betrieb „Unser Fritz“	Costebrau	5	Briketts
8	Deutsche Grube b. Bitterfeld (Dtsch. Braunk.-Ind.-V.)	Bitterfeld	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
9	Gewerkschaft „Viktoria“, Lobstädt	Lobstädt (Bez. Leipzig)	5	
10	Frankfurt-Finkenheerder Braunk.-A.-G. (Deutscher Braunkohlen-Industrie-Verein)	Frankfurt a. d. O.	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
11	Greppiner Werke	Wolfen, Kreis Bitterfeld	5	
12	„Glückauf“	Eschefeld	3	
13	Beutersitzer Kohlenwerke, G. m. b. H.	Beutersitz (N.-L.)	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
14	Niederl. Kohlenwerke, Betrieb Grube Ferdinand	Post Lauchhammer	3	
15	„ „ „ Viktoria II	Senftenberg (N.-L.)	3	Briketts
16	„ „ „ Grube Waldmannshall	Annahütte (N.-L.)	4	Briketts
17	Rositzer Braunkohlenwerke A.-G. (Herzogin Adelheid)	Haselbach b. Trebsen	5	Briketts, kleine

1) Erweiterte Bearbeitung von zwei Vorträgen, die von den Verfassern auf der Jahresversammlung am 12. November 1921 in Halle gehalten worden sind.