

GLIEDERUNG UND ZUSAMMENSETZUNG DER WESERTERRASSEN-KÖRPER
BEI BODENFELDE (MIT EINER GEOLOG. KARTIERUNG)

(mit 4 Abb., 6 Tab., 3 Tafeln)

VON
HORST PREUSS *)

<u>Inhaltsübersicht</u>	Seite
1. Vorwort	6
2. Arbeitsmethoden	7
2.1 Geröllanalyse	7
2.2 Sandkornanalyse	9
2.3 Einregelungsmessungen an Geröllen	9
3. Überblick über die Zeugen der quartär- zeitlichen Entwicklung des Wesertals	11
3.1 Elster-Kaltzeit und älteres Quartär	12
3.1.1 Flußablagerungen im 130-m-Niveau	13
3.1.2 Flußablagerungen im 80-m-Niveau	14
3.1.3 Flußablagerungen im 40-m-Niveau	16
3.1.4 Einordnung der höheren Terrassenreste und relative Alterseinstufung	18
3.2 Saale-Kaltzeit	28
3.2.1 Ablagerungen der Weser-Mittel-Terrasse	28
3.2.2 Ablagerungen der Schwülme-Mittel-Terrasse	31
3.2.3 Einordnung der Mittel-Terrassen-Ablagerun- gen in das Formungsbild des Umlauftals	31
3.3 Weichsel-Kaltzeit	37
3.3.1 Ablagerungen der Nieder-Terrasse	37
4. Zusammenfassender Überblick	39
5. Zitierte Literatur	41
6. Anhang	43

*) Anschrift des Verfassers: Dipl.-Geol. H. PREUSS,
Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung,
3 Hannover 51, Postfach 510153

1. Vorwort

Während der Geländearbeit vom 12. Juni bis 30. September 1972 wurden im Untersuchungsgebiet 705 Handbohrungen abgeteuft, ein Schichtenverzeichnis für die Bohrprofile und Aufschlüsse sowie ein Kartierfeldblatt und eine Bohrpunkt-karte im Maßstab 1 : 10 000 erstellt. Bohrpunkte und Kartierung wurden bei der Ausarbeitung auf Karten im Maßstab 1 : 25 000 übertragen (archiviert im Niedersächsischen Landesamt).

Das kartierte Gebiet umfaßt das Tal der Oberweser von Gieselwerder im Süden bis zum Kuhlengrund im Nordwesten (Blatt Karlshafen), das auf der topographischen Karte anhand der Höhenlinien deutlich erkennbare ehemalige Weser-Umlauftal um den Kahlberg von Bodenfelde bis Wahmbeck und den Mündungsbereich des Schwülmetales bei Lippoldsberg. Die Talbereiche werden begrenzt durch die Buntsandstein-Erhebungen des Sollings im Norden und Nordosten und des Reinhardswaldes im Süden und Südwesten, ferner durch den Kiffing mit der Gieselwerder Ecke und dem Neuberg im Südosten. Die Buntsandstein-Erhebung des Kahlberges begrenzt das Umlauftal im Süden, der Wahmbecker Strang mit dem Hilkenberg im Westen, und der Feldberg südöstlich von Bodenfelde bildet, durch ein Trockental vom Solling getrennt, den östlichen Randbereich des Kartiergebietes. Auf die Buntsandstein-Vorkommen soll in der vorliegenden Arbeit nicht eingegangen werden, auf die kleineren Tertiär-Vorkommen im nicht kartierten Reinhardswald und im Osten und Südosten des Kartiergebietes nur insoweit, als sie zum Vergleich notwendig sind. Kartiert wurden lediglich die quartären Talfüllungen und die Quartärbedeckung der Talhänge, soweit sie die Grenzmächtigkeit von 50 cm überschreitet.

Im Anschluß an die Kartierung wurden 14 Kiesproben und 10 Sandproben zur genaueren Analyse entnommen und fraktioniert. Eine geologische Karte stellt in Schwarz-Weiß-Signatur die geologischen Einheiten des Kartiergebietes dar, wie sie aufgrund der Zählergebnisse und zusätzlicher Geländetätigkeit erarbeitet worden sind; eingezeichnet sind ebenfalls die Probeentnahme-Punkte.

Die Aufgabe, eine quartärgeologische Kartierung an der Oberweser im Bereich um Bodenfelde anzufertigen, wurde mir im Rahmen der geologischen Kartierung der TK 25 Nr. 4323, Blatt Uslar und Nr. 4322, Blatt Karlshafen durch das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung in Hannover gestellt. Durch die guten Beziehungen des Instituts für Geologie und Paläontologie der Technischen Universität Hannover zu dieser Behörde wurde mir diese Arbeit von Herrn Prof. HENNINGSEN vermittelt, der auch zusammen mit den Herren Dr. GROETZNER und Dipl.-Geol. D. APPEL die Betreuung von Seiten des Instituts übernahm. Für wertvolle Hinweise und Anregungen bei der Arbeit sei hier mein besonderer Dank ausgesprochen. Von Seiten des Landesamtes wurde meine Arbeit von Herrn Prof. VINKEN ermöglicht und durch die Herren Dr. P. ROHDE und Dr. J. LEPPER betreut. Für die Unterstützung bei der Kartierung, für aufschlußreiche Diskussionen und wertvolle Hinweise und für die Entnahme mehrerer Schotterproben zur Geröllanalyse möchte ich mich an dieser Stelle besonders bedanken. Für die Hilfe bei der Fertigstellung der Geröllanalysen sei hier auch Herrn Dr. K.-D. MEYER vom Niedersächsischen Landesamt gedankt, sowie all jenen, besonders aus dem Kreise meiner Kommilitonen, die mich bei der Arbeit unterstützt haben.

2. Arbeitsmethoden

2.1 Geröllanalyse

Die Geröllanalyse erfolgte durch Auszählung der verschiedenen Gesteinstypen einer bestimmten fraktionierten Menge von Geröllen nach der Methode von ZEUNER (1933).

Die Zähltabellen geben die Prozentwerte der einzelnen jeweils vorn angeführten Gesteinstypen für die einzelnen Fraktionen wieder. Mehrere Gesteinstypen sind, wo es sinnvoll erscheint, zu Gruppen zusammengefaßt worden: Ton- und Siltschiefer bilden eine Gruppe, ebenso die paläozoischen Grauwacken, Sandsteine und Quarzite. Die schwarzen Lydite wurden nicht von den übrigen Kieselschiefern getrennt. Ferner wurden Verkieselungen verschiedenen Ursprungsgesteins zu einer Gruppe, Gneise und Glimmerschiefer zu einer anderen Gruppe zusammengefaßt.

Dagegen wurden Sand- und Siltsteine des Buntsandstein von den paläozoischen Quarziten unterschieden.

Da der Arbeitsaufwand durch Fraktionierung, Typisierung und Zählung in einem vernünftigen Verhältnis zum Ergebnis stehen sollte, wurde auf eine mineralogische Untersuchung der Gerölle verzichtet, wobei sich ein geringer Fehler in der Einordnung der Gesteine ergeben kann, der aber ohne Auswirkung auf das Gesamtergebnis ist. Um statistische Zählfehler möglichst gering zu halten, wurden bis auf eine Ausnahme Proben entnommen, die in der mittleren zu Vergleichen am häufigsten herangezogenen Fraktion mehr als 400 Gerölle enthielten.

Die vergleichsweise geringe Zahl der ausgezählten Gerölle von Probe VI,1 ergab sich nach Abzug des eckigen, nicht fluviatilen Buntsandstein-Anteils aus der (als Sedimentdecke nicht mehr kartierten) Fließerde am Punkt VI. Die eckigen Sand- und Siltsteine des Buntsandstein ergaben folgende Stückzahlen:

Fraktion 6,3 - 12,5 mm	17
Fraktion 12,5 - 20 mm	148
Fraktion 20 - 60 mm	81

Die zu Vergleichszwecken mit den Hilkenbergschottern herangezogenen Höhenschotter vom Reinhardswald der Probe VII,1 zeigen ein von den übrigen Tabellen abweichendes Bild durch die neu aufgeführten Gesteinstypen. Dazu gehören Limonitverkittungen zu groben, brecciosen Eisensandsteinen, Feuersteine, die nach HUCKRIEDE (1954) aus der hier ehemals vorhandenen marinen Kreide stammen, und speziell unterschiedene auffällige Quarzitvarietäten.

Die Fraktionierung aller Proben erfolgte mit einem Siebsatz nach DIN 4188 unter einem harten Wasserstrahl. Zerfallende, stark angewitterte Granite häuften sich dadurch in der kleinsten Fraktion. Primäre Unterschiede zwischen den einzelnen Fraktionen einer Probe mögen durch die natürliche Vergrusung der Granite, durch unterschiedliche Verwitterungsbeständigkeit der übrigen Gesteinstypen, durch unterschiedlich weite Transportwege und durch die primäre Größe der Gesteinsstücke bei der Aufnahme durch den Fluß bedingt sein. Eine Ausdeutung der Zählergebnisse daraufhin wurde nicht vorgenommen; vielmehr soll die Aufstellung der Zähltabellen eine Vergleichsmöglichkeit innerhalb einer bestimmten Fraktion unter den aufgeführten Flußablagerungen und zu anderen Schottern schaffen. Die Gerölldiagramme bieten dazu ergänzend einen schnellen optischen Vergleich.

2.2 Sandkornanalyse

Ähnlich den Zähltabellen der Geröllanalysen geben die Tabellen der Sandkornanalysen (6. Anhang) die Prozentwerte der vorn aufgeführten einzelnen Korntypen an. Jede analysierte Fraktion (Mittelsand oder Grobsand) wurde staffelweise ausgezählt, um den Zählfehler gering zu halten. Erkennen läßt sich der statistische Fehler durch die Unterschiede der beiden Ergebnisreihen a und b für jeweils eine Fraktion einer Probe. Im Text werden die Mittelwerte von a und b zu Vergleichszwecken herangezogen.

Die Sandproben sind durch trockenes Sieben fraktioniert, wodurch auch wasserlösliche Substanzen der mikroskopischen Analyse erhalten blieben. Die Auszählung erfolgte jedoch unter Bedeckung der Einzelkörner durch Wasser mit verdünnter Salzsäure zur Erkennung des Karbonat-Anteils, ausgenommen Probe IX b (beide Fraktionen), wodurch die Unterschiede der Summen für Tonsteinstücke zu erklären sind.

Die außerhalb des Kartiergebietes im Reinhardswald entnommenen Proben von Tertiär-Sand (VIII und IX) sollen den Vergleich mit Quartär-Sandproben ermöglichen. Eine grundsätzliche Unterscheidung aufgrund der Auszählung der Komponenten ist allerdings nicht möglich, da allgemein geltende Charakteristika nicht festzustellen waren.

Arbeitstechnisch erwies sich die Mittel- und die Grobsand-Fraktion für die gewünschten Vergleichszwecke am besten geeignet. Auf Schwermineraltrennung und -analyse wurde wegen des hohen Arbeitsaufwandes und der fehlenden Feinsand-analyse verzichtet.

2.3 Einregelungsmessungen von Geröllen

Die Einregelungsmessungen beziehen sich auf stengelig-plattige Gerölle in einer kleinen Kiesgrube des südlichen Steinkopfes (re 35 37 870, h 57 21 800) ab 1,5 m unter der Aufschlußoberkante.

Diese Gerölle lagen im Schichtverband und zeigten keine Verstellung durch Frosteinwirkung, wie teilweise darüber zu beobachten war. Länge und Breite der Gerölle wurden gemessen, um aus dem Verhältnis Länge/Breite Unterschiede der Meßwerte für die Einregelung ableiten zu können. So wurden die Geröll-Längsachsen eingemessen und in Diagramm "A" in Form einer Klufftrose eingetragen. Das Hauptmaximum liegt zwischen 335 und 350 (NNW - SSE), ein Nebenmaximum bei 250 (WSW - ENE), wobei nur plattige Gerölle mit einem Verhältnis Länge/Breite 1,4 am Nebenmaximum teilhaben.

Die in Abb. 4, Diagramm "A" gezeigte Flächenschraffur (vgl. Legende) bezieht sich auf alle Werte eines 5° -Feldes einschließlich der Begrenzung.

Diagramm "B" gibt das Einfallen und die Einfallsrichtung der Gerölle wieder. Der Ausstich der Flächennormalen eines jeden plattigen Gerölls ist dazu in die Polarprojektion eingetragen. Die Flächenschraffur läßt die Häufung der Werte anhand der Legende erkennen.

Wie das Bild der Geröleinregelung und die Werte zeigen, kann hier von Dachziegellagerung oder Imbrikation gesprochen werden, die sich im Normalfall durch stromaufwärts-Neigungen auszeichnet. Schräg-geschichtete fluviatile Kiese können jedoch auch stromabwärts geneigte Imbrikation zeigen (GAURI und KALTERHERBERG, 1966). In diesem Falle bleibt nur diese letzte Möglichkeit der Fließrichtung von SSE nach NNW, was mit dem Hauptmaximum der Längsachsen-Einregelung aus Diagramm "A" übereinstimmt.

3. Überblick über die Zeugen der quartärzeitlichen Entwicklung des Wesertals

Der größte Teil des Blattbereiches ist von den terrestrischen Lockerablagerungen des Quartärs bedeckt. Im Gebiet des südwestlichen Teiles von Bl. Uslar und im südöstlichen Randbereich des Bl. Karlshafen liegen die pleistozänen und holozänen Sedimente flächenhaft verbreitet im Wesertal, im ehemaligen Umlaufthal der Weser, in den Nebentälern und an den Talhängen.

Im Pleistozän lag das Oberweser-Gebiet in einem Bereich ohne direkte Einwirkungen durch das Eis. Periglaziärerscheinungen als Auswirkung des feucht-kalten bzw. trocken-kalten Klimas eines Glazials jedoch sind häufig und typisch in den Mittelgebirgen.

Aus dem Pleistozän stammen im Kartiergebiet vor allem Ablagerungen der Weichsel- und Saale-Kaltzeit und nur geringe Reste älterer Sedimente, darunter überwiegend fluviatile Ablagerungen. Auf diese älteren Flußschotter und -sande, die für Datierungen sehr wichtig sind, haben Abtragung und Umlagerung so stark eingewirkt, daß die Korrelierung oft Schwierigkeiten bereitet. Die Gliederung dieser Kartiereinheiten in Zeitabschnitte wäre mit Unsicherheiten behaftet. Deshalb soll in der folgenden Beschreibung bei Elster-kaltzeitlichen und älteren Ablagerungen nur von der Lage dieser Ablagerungen in bestimmten Niveaus über Weser-Mittelwasser ausgegangen werden.

Saale-zeitliche Flußablagerungen liegen - entsprechend den Datierungen in anderen Gebieten - in Form der Mittel-Terrassen-Schotter vor.

Die Weichsel-Kaltzeit, die jüngste in der Erdgeschichte, hinterließ ausgedehnte Zeugnisse einer periglaziären Prägung.

Dazu gehören die Fließerde-Decken, die weite Flächen flacher Hänge einschließlich der Mittelterrasse überziehen, der Löß und die Nieder-Terrassen-Sedimente.

Auf die in der älteren Literatur durch Krustenbewegungen ge-deuteten Ursachen zur Aufschotterung von Flußterrassen soll hier nicht eingegangen werden. Vielmehr soll im Folgenden bei der Beschreibung und Gliederung der kartierten Einheiten von der erstmals von SOERGEL (1921) erkannten und in der neueren Literatur verbreiteten Klima-Abhängigkeit bei der Bildung von Flußterrassen im Pleistozän ausgegangen werden.

Sedimente aus Interglazialen des Pleistozäns sind allgemein selten und im Kartiergebiet nicht nachgewiesen.

Die holozänen Sedimente (hier nicht näher beschrieben) nehmen bei den quartären Ablagerungen weite Flächen ein. Sie liegen hauptsächlich in der Talaue der Flüsse und bedecken gering-mächtig weite Teile älterer Sedimente an den Hängen. Im Folgenden werden lediglich die pleistozänen Sedimente hinsichtlich Vorkommen und Verbreitung, Mächtigkeiten und petrographischer Ausbildung und ihrer Besonderheiten näher behandelt sowie Hinweise auf Genese und Alter aufgezeigt. Außerdem wird versucht, diese in das Bild der quartären Flußgeschichte des bearbeiteten Talgebiets einzuordnen.

3.1 Elster-Kaltzeit und älteres Quartär

Bei der Kartierung des Quartärs an den Hängen des Wesertals oberhalb der Mittel-Terrasse fielen nach Betrachtung der Oberflächenformen an einigen Stellen Hangverflachungen auf, besonders an Riedeln der Buntsandstein-Erhebungen. Orts-fremdes Material als Schotterstreu und in Bohrungen wies auf Flußablagerungen hin, die sich alle (bis auf ein Vorkommen), gemäß der Höhenlage ihrer höchsten Teile und des begrenzenden Geländeknickes (Konkavform)

drei verschiedenen Niveaus zuordnen ließen: 130 m, 80 m und 40 m über Weser-Mittelwasser. *)

3.1.1 Flußablagerungen im 130 m-Niveau

Das höchste im Kartiergebiet erfaßte Weser-Terrassenniveau wird durch zwei kleinere Vorkommen gekennzeichnet. Das besterhaltene liegt im nordöstlichen Reinhardswald. Dort sind oberhalb des Aufschlusses IV (Lage s. Tab. 4) eine deutliche Verebnung und der begrenzende Geländeknick gut zu erkennen. Der Knick liegt bei 230 m ü NN, also ca. 130 m über Weser-Mittelwasser. Die auf 215 m ü NN angelegte Kiesgrube zeigt bis 3,80 m Tiefe ungestörte schräg-geschichtete Kiese in Sand und schluffigem Sand als Grundmasse. Die wenigen als Einschaltungen vorkommenden reinen Sand- und Schluff-Lagen keilen nach einer Aufschlußlänge von 2 bis 4 m zu den Seiten hinaus. Die Sand-Lagen sind deutlich zum Mächtigkeitszentrum hin im Zentimeter-Bereich schräg-geschichtet. Feinere Sand- und Schluff-Lagen zwischen z. T. grobem Kies markieren eine auffallende Kreuzschichtung. Die Schichtung der Kiese ist bei fehlenden feineren Zwischenlagen nur undeutlich zu erkennen, da eine Korngrößen-Klassierung innerhalb der Kiesfraktion oft fehlt. Neben Fein- und Mittelkies ist die Grobkies-Fraktion durch z. T. wenig gerundete, oft eckige Steine bei ungleichmäßiger Verteilung in den Kieslagen vertreten. Vereinzelt kommen auch wenig gerundete oder sekundär gesprengte Blöcke vor, ausschließlich Sandsteine und quarzitisches Sandsteine des Buntsandsteins.

Zwei Kiesproben dieses Aufschlusses wurden durch Sieben fraktioniert und getrennt analysiert (Probe IV,1 und IV,2). Die Zählergebnisse sind in Tab. 5 b aufgeführt und in Taf. 1, Fig. 11 und 12 als Diagramme dargestellt.

An der Gieselwerder Ecke im südlichen Blattbereich liegt bei 220 m ü NN ein entsprechendes Terrassenvorkommen auf dem riefelförmigen Buntsandsteinhang des Heuberges.

*) Folgende Werte für Weser-Mittelwasser sind hier zugrunde gelegt:

103,94 m ü NN bei Gieselwerder

101,83 m ü NN bei Bodenfelde

97,02 m ü NN an der Sieburg

(Mittelwerte von 1946 aus BREMER, 1959).

Bohrungen ergaben schwach kiesigen Feinsand bzw. kiesigen Sand. Der Kies-Anteil wird durch die dichte Schotterbestreuung des Hanges unterhalb des Terrassenrestes deutlich.

3.1.2 Flußablagerungen im 80 m-Niveau

Im Kartiergebiet liegen mehrere Terrassenreste im 80 m-Niveau. Oberhalb von Gewissenruh am nordöstlichen Zipfel des Reinhardswaldes zeigen eine ausgeprägte Hangverflachung und ein Geländeknick, der knapp unter 180 m ü NN liegt, ein ausgedehntes Terrassenvorkommen. Mehrere Bohrungen auf der Vernebnungsfläche ergaben unter Hanglehm (und z. T. Fließerde) Fein- und Mittelsande, die einen geringen Schluff-Anteil haben. Der erbohrte Kies-Anteil war gering. Die Sandprobe XIV (Lage s. Tab. 4) zeigt in Tab. 6 die Komponenten dieser Terrasse auf. Die in der Tabelle aufgeführten Siltsteinstückchen sind fast alle grün und plattig; die Porphyreste waren gut zu erkennen.

Der geringe Kies-Anteil charakterisiert auch einen Terrassenrest am nordöstlichen Feldberg. Dieses Vorkommen reicht bis 184 m ü NN hinauf (Bohrung 214, re 35 39 785, h 57 22 350) und erscheint deutlich zweigegliedert. Erbohrt wurden auf dem Pass zwischen Solling und Feldberg bei 165 m ü NN hellbraune Fein- und Mittelsande mit erheblichem Schluff-Anteil. Der obere Bereich zeigte jedoch bei ca. 180 m ü NN ockerfarbene Mittelsande mit Feinsand- und Grobsand-Anteil. Im höheren Teil kommen als dünne Schotterstreu und teilweise in den Bohrungen auch Tertiärgerölle vor, wie Quarzite, Eisensteine, kieselige Pläner und große Milchquarze. Im unteren Teil sind als dünne Schotterstreu auch Kieselschiefer anzutreffen; Porphyre, die für eine Weser-Terrasse sprechen, sind nicht gefunden worden. Es ist nicht auszuschließen, daß der obere Teil des kartierten Terrassenvorkommens ein autochter Tertiärrest ist, wie von wenig unterhalb, aus dem Trockental zwischen Feldberg und Solling, der südöstlichen Verlängerung des Nienover-Tertiärgrabens, bekannt (LOHMANN, 1959).

Die Sandanalyse der Proben XII vom oberen und XIII vom unteren Teil zeigt den Unterschied in der höheren Zahl der Silt-

steinstücke in Probe XIII von 6,1 % gegenüber 1,9 % in Probe XII (vgl. Tab. 6). Fast alle der 73 gezählten Siltsteinstücke von Probe XIII waren plattig und grün, während Probe XII nur gerundete rote und weiße aufwies. Ein anderer auffallender Unterschied besteht im Verhältnis der durchsichtigen zu den milchig getrübten Quarzen:

Probe XII (oben): 57:19 (3,0)

Probe XIII (unten): 43:33 (1,3)

Wie die Zusammensetzung der Tertiärproben VIII und IX aus dem Reinhardswald zeigt, ist eine grundsätzliche Unterscheidung tertiärer Sande von quartären nicht möglich. Das in Norddeutschland als Unterscheidungsmerkmal oft angewandte Indiz für Quartärsande - der Feldspatgehalt - versagt hier, da auch eindeutige Quartärsande hier feldspatfrei sind.

Südöstlich von Lippoldsberg ist am Fuße einer verfüllten Sand- oder Kiesgrube noch Terrassenmaterial festgestellt worden, das bis 180 m ü NN hinaufreicht (Bohrung 17, re 35 39 340, h 57 20 650). Es wurden Feinsande erbohrt. An dieses Vorkommen südlich anschließend ist stellenweise bis zum Galgengrund eine Hangverebnung festzustellen. Der begrenzende Geländeknick liegt bei 185 m ü NN. Da jedoch keine in diesem Niveau angesetzten Bohrungen Terrassenmaterial erreichten, ist hier nur aufgrund der Morphologie und einer dünnen Schotterbestreuung eine Flußterrasse zu vermuten, die zum 80 m-Niveau gehört.

Das flächenhaft größte Vorkommen von Flußschottern dieser Höhenlage bedeckt den Hilkenberg und einen Teil des Wahnbecker Stranges. Die Flußablagerungen liegen dort auf der Bergkuppe und erreichen unter geringmächtiger Hanglehm- und Fließerde-Bedeckung 183 m ü NN. Eine Terrassenfläche ist nicht mehr zu erkennen. Durch Abtragung bedingt liegt die Oberbegrenzung der Schotter heute unterschiedlich hoch und erreicht randlich nur ca. 150 m ü NN. Während die übrigen Terrassenreste des 80 m-Niveaus durch Feinsedimente charakterisiert werden, zeigt dieses Vorkommen ausgesprochene Grobsedimente. Der höhere Teil ist am Hilkenberg gut aufgeschlossen - Aufschluß III - (Lage s. Tab. 4). Kiese mit einem erheblichen Anteil der groben Fraktion bilden den Hauptbestandteil der Sedimente mit vereinzelt in feineren

Kies-Lagen vorkommenden Blöcken von Tertiärquarzit (bis 120 cm größter Länge), quarzitischem Sandstein des Buntsandsteins (bis 80 cm größter Länge) und wenig Basalt (um 30 cm Durchmesser). Bei allgemein undeutlich erkennbarer Wechselagerung ist Schrägschichtung festzustellen.

Der gesamte Aufschluß zeigt auf eine Distanz von ca. 50 m in Nord-Süd-Richtung eine allgemein nach Norden einfallende Schrägschichtung. Einige wenige Lagen von Sand und Schluff mit Schicht-paralleler mm- und cm-Feinschichtung sind aufgeschlossen. Das Vorkommen dieses Schichtungstyps ist insofern von Bedeutung, weil er als Horizontalmarke bei der Ablagerung angesehen werden kann. Eine dieser Schicht-parallel unterteilten Schluff-Lagen wurde nach Abschluß der Kartierung weiter aufgeschlossen und bestätigte den Eindruck einer Schrägstellung der Schichten neben der primären Schrägschichtung. Die Einmessung der freigelegten Schicht ergab 65/11 NW.

Zur genauen Analyse der Schotter vom Hilkenberg wurden aus Aufschluß III 6 Proben zur Geröllanalyse und 2 Proben zur Sandkornanalyse (Tab. 5 a - c und 6) entnommen. Die Geröllanalysen zeigen, obwohl an verschiedenen Punkten entnommen, gute Übereinstimmung in den Ergebnissen. Der kleinere tieferliegende Nordteil des Schottervorkommens ist nicht aufgeschlossen, jedoch abgebohrt und weist zwischen 150 m und 160 m ü NN fein- bis mittelkiesigen Sand bzw. Feinkies auf. Nach LANG (1960) erscheinen beide Teile des Schotterkörpers gegeneinander in ihrer Höhenlage versetzt, wie mehrere Peilbohrungen und Schürfe zeigten. Die maximale Kiesmächtigkeit ist für den Mittelteil des größeren südlichen Vorkommens mit 9 bis 10 m angegeben. Die Kiesbasis des südlichen Teils liegt bei 175 m ü NN im Südosten und bei 155 m ü NN im Nordwesten.

3.1.3 Flußablagerungen im 40 m-Niveau

Die über der Saale-zeitlichen Mittelterrasse folgende nächst höhere und ältere Terrasse liegt südöstlich von Bodenfelde als schmales, langgestrecktes Vorkommen zwischen Bahnanlage und Feldberg. Teilweise sehr mächtig von Hanglehm und Fließerden überdeckt, ist das Vorkommen in einer aufgelassenen Sandgrube am Fuße des Feldberges zwischen 130 und 140 m ü NN aufgeschlossen. Ein Schurf an der verstürzten Grubenwand (re 35 39 490, h 57 21 610) gab als Abfolge:

	0 m	Geländeoberfläche
bis	2,85 m	Hanglehm und Fließerde
"	3,40 "	schwach feinsandiger Schluff mit schliriger Schichtung im cm-Bereich
"	4,80 "	Löß-ähnlicher Schluff mit rötlich-braunen Feinsand-Lagen im mm-Bereich
"	5,20 "	grünlich-gelber bis gelbbrauner Schluff
"	6,40 "	sehr schwach toniger Schluff mit Lagen von Löß-ähnlichem Schluff und Lagen von rötlich-braunem schluffigem Ton im dm-Bereich, die von schluffigen Feinsand-Schichten unterbrochen sind
"	6,80 "	Lagen von schluffigem Ton, feinsandigem Schluff und schluffigem Feinsand wechseln mit Löß-ähnlichem Schluff
"	7,30 "	gelbbrauner Schluff, übergehend in Feinsand, unterbrochen von rötlich-braunen bis braunen Schluff- und Ton-Schichten im cm-Bereich
"	7,50 "	feinst schräg-geschichteter Feinsand
"	8,00 "	sehr schwach toniger Schluff, oben vereinzelt feinkiesig (Buntsandstein-Material)
"	8,80 "	feinsandiger Schluff mit Lagen von schluffigem Feinsand, oben und 45 cm über der Basis mit tonigen Schluff-Bändern
"	9,70 "	Fließerde-ähnliche Sedimente mit Schluff-Lagen
"	9,90 "	schwach mittelsandiger Feinsand. z. T. grobsandig
"	11,10 "	schwach feinsandiger Mittelsand, z. T. grobsandig bis feinkiesig
"	11,70 "	feinsandiger Mittelsand
"	12,10 "	Mittelsand bis Grobsand, vereinzelt feinkiesig
"	12,12 "	glimmerhaltiger Schluff
"	12,70 "	mittelsandiger Grobsand, vereinzelt feinkiesig
"	13,40 "	schwach grobsandiger und schwach feinsandiger Mittelsand

Eine Verebnung des Hangs in Aufschlußnähe ist nicht festzustellen, wohl aber unterhalb des Wasserbehälters am Westhang des Feldbergs. Der Geländeknick liegt bei 140 m ü NN, also ca. 40 m über Weser-Mittelwasser. Auch südlich von Lippoldsborg ist über der Mittelterrasse eine Verebnung mit abschließendem Knick in dieser Höhe undeutlich zu erkennen. Im Gegensatz zum oben beschriebenen Vorkommen war hier kein Terrassensediment mit dem 2 m-Bohrer festzustellen.

Am Osthang des Wahmbecker Stranges dagegen war kurz oberhalb einer markanten Geländekante (Konvexform, die begrenzende Konkavform ist dort nicht eindeutig festzulegen), Terrassenmaterial im Bohrer zu erkennen. Unter mächtiger Hanglehm-Bedeckung liegt dort bei 141 m ü NN Sand mit Kies-Anteil. Die Analyse der dort entnommenen Probe XI zeigt jedoch eine deutliche Ähnlichkeit zu den Sandproben vom Hilkenberg,

außer dem relativ hohen Anteil dunkler Minerale und Erze sowie von Feldspäten im 40 m-Niveau (vgl. Tab. 6). Es könnte sich deshalb hier um verlagertes Material der höher gelegenen Vorkommen vom Hilkenberg handeln.

3.1.4 Einordnung der höheren Terrassenreste und relative Alterseinstufung

Die Flußablagerungen, die über dem Niveau der Mittel-Terrasse liegen, werden bei Annahme einer allgemeinen Eintiefung der Täler im Bergland seit dem Pliozän durch Erosionswirkung der Flüsse (nur unterbrochen durch mehrere kurze Aufschüttungsphasen) als älter eingestuft (vgl. MENSCHING, 1950).

Bleibt man beim Modell der stufenweise fortschreitenden allgemeinen Eintiefung seit dem Pliozän (dem einzig GRUPE, 1926) widersprach), so ergibt sich als einfache Beziehung ein größeres Alter der höheren Terrassenreste gegenüber den tieferen, falls nicht nachträgliche tektonische Veränderungen erfolgt sind.

Wie Kartierung und genauere Untersuchung der höheren Weserterrassen im 130- 80- und 40 m-Niveau jedoch zeigen, ist diese einfache Altersabfolge nicht für alle kartierten Flußschotter richtig. Die groben Schotter vom Hilkenberg lassen sich petrographisch nicht den übrigen Flußablagerungen im 80 m-Niveau zuordnen. Die Geröll- und Sandanalysen der zahlreichen Proben vom Hilkenberg ergaben ein von den übrigen Ablagerungen sehr verschiedenes Bild (vgl. Tab. 5 a - c, 6 sowie Taf. 1) und ein allgemein höherer Verwitterungsgrad deutet auf ein höheres Alter hin, was folgende Ausführungen zeigen sollen:

Zur einfachen Bestimmung des relativen Verwitterungsgrades der Flußschotter wurden während der Auszählung der Gerölle der mittleren Fraktion zwei geeignet erscheinende Gesteinstypen herangezogen:

- a) Lydit (Kieselschiefer)-Gerölle. Hier wurden Exemplare, die eine deutlich erkennbare weiße Verwitterungsrinde zeigten, den frischen gegenübergestellt und
 b) Porphy-Gerölle vom Thüringer Wald. Diese erwiesen sich bei einem höheren Verwitterungsgrad als mit der Hand brechbar.*)

Vergleichswerte zu den Hilkenbergschottern, Proben III 4-6, liefern die Proben I 1,2 und II 1 der Mittel-Terrasse, die Proben IV 1,2 der 130 m-Terrasse sowie die außerhalb der Kartiergrenze im nördlichen Reinhardswald bei ca. 270 m ü NN entnommene Probe VII 1.

Tab. 1: Verhältnis frischer zu angewitterten Geröllen
 Fraktion 12,5 - 20 mm

		Porphyre	Lydite(Kieselsch.)
		fest: brechbar	frisch:angewittert
Mittelterrasse	Probe	140 : 2 = 70	129 : 0 = --
	Probe	35 : 0 = --	20 : / = --
	Probe	99 : 0 = --	42 : 0 = --
130 m-Terrasse	Probe	42 : 14 = 3,0	36 : 0 = --
	Probe	33 : 12 = 2,8	28 : 0 = --
Hilkenberg-	Probe III,4	6 : 84 = 0,07	107 :23 = 4,7
schotter	Probe III,5	14 : 66 = 0,21	111 :20 = 5,6
	Probe III,6	29 : 86 = 0,34	186 :27 = 6,9
Höhenschotter	Probe VII,1	keine auszähl- baren Mengen vorhanden	80 :85 = 0,9

Als auffälligstes Unterscheidungsmerkmal zu den Proben vom Hilkenberg sei hier das Lydit (Kieselschiefer) : Porphy - Verhältnis der verschiedenen analysierten Flußschotter aufgeführt. Das Lydit (Kieselschiefer) : Quarz-Verhältnis ist als Standard dazugestellt.

*) Ein Schlaggerät zur genauen Messung der mechanischen Beanspruchbarkeit der untersuchten Gerölle stand nicht zur Verfügung. Die untersuchten Gerölle wiesen jedoch derartig große Unterschiede in ihrer mechanischen Festigkeit auf, daß nach Meinung des Autors eine feine Dosierung zur Unterscheidung zweier Festigkeitsgruppen nicht erforderlich ist.

Tab. 2 : Lydit/Porphy- und Lydit/Quarz-Verhältnisse
in Fraktion 12,5 - 20 mm, Prozent-Werte

		Lydite:Porphyre	Lydite:Quarze
Mittelterrasse	Probe	13 : 14 = 0,9	13 : 6,8 = 1,9
	Probe	12 : 20 = 0,6	12 : 5,3 = 2,3
	Probe II,1	7,6: 18 = 0,4	7,6: 6,7 = 1,1*)
130 m-Terrasse	Probe IV,1	6,2:9,7 = 0,6	6,2: 7,0 = 0,9
	Probe IV,2	4,8:,78 = 0,6	4,8: 8,5 = 0,6
Hilkenberg- schotter	Probe III,1	23 : 13 = 1,8	23 : 9,5 = 2,4
	Probe III,2	20 : 17 = 1,2	20 : 10 = 2,0
	Probe III,3	23 : 14 = 1,6	23 : 15 = 1,5
	Probe III,4	24 : 16 = 1,5	24 : 8,4 = 2,8
	Probe III,5	27 : 16 = 1,7	27 : 10 = 2,7
	Probe III,6	31 : 17 = 1,8	31 : 13 = 2,4
Höhenschotter	Probe VII,1	40 : 0 = --	42 : 32 = 1,3

*) Probe nicht aus dem Schicht-Verband entnommen

Im Gegensatz zu Tab. 1, die eine eindeutige Abfolge der durch Geröllzählungen analysierten Schotter aufgrund des Verwitterungsgrades zeigt (Mittel-Terrasse - 130 m-Terrasse - Hilkenbergschotter - Höhenschotter im Reinhardswald), ist aus Tab. 2 diese Abfolge nicht eindeutig herzuleiten. Wie hier das Lydit (Kieselschiefer) : Porphy-Verhältnis (ohne einen Vergleich zum Lydit (Kieselschiefer) : Quarz-Verhältnis zu ziehen) erkennen läßt, liegen die Werte der 130 m-Terrasse im Bereich der verhältnismäßig stark gestreuten Werte der Mittel-Terrasse. Jedoch zeigen die Daten eindeutig einen genügend großen, außerhalb der Änderung in den einzelnen Schotterlagen liegenden Abstand zu den Ergebnissen der Proben vom Hilkenberg. Wenn auch das Lydit (Kieselschiefer) : Porphy-Verhältnis aufgrund der unterschiedlichen Verwitterungsbeständigkeit der Lydit (Kieselschiefer) -Gerölle zu den Porphy-Geröllen in bestimmtem Maße sicherlich eine indirekte Altersabfolge markiert, so ist doch das bei der Ablagerung festgelegte primäre Verhältnis zumindest bei den jüngeren Terrassenkörpern entscheidender. Hier müßten genauere Untersuchungen und Vergleiche zu anderen höheren Weser-Schotterkörpern noch zeigen, wann das Verhältnis zur Altersbestimmung brauchbar ist.

Bei der Untersuchung des zunächst gesondert betrachteten Schotterkörpers vom Hilkenberg, von dem man anhand eines Standards, dem in Tab. 2 benutzten L:Q-Verhältnisses, annehmen kann, daß das primäre L:P-Verhältnis innerhalb des Körpers von Schicht zu Schicht keinen größeren Schwankungen ausgesetzt ist, ergaben sich jedoch durch diese statistische Vergleichsmethode gute Möglichkeiten zur Erfassung des Verwitterungsgrades:

Das Lydit (Kieselschiefer) : Porphyre-Verhältnis variiert wenn auch nur sehr geringfügig, auch innerhalb einer Schichtfolge. Bei einer im Hilkenberg-Aufschluß III gestaffelt übereinander entnommenen Probenfolge

III,4 4,8 - 5,1 m unter Gelände
III,5 7,0 - 7,5 m "
III,6 7,5 - 8,0 m "

ergab die Auszählung, daß sich die Änderung des Verhältnisses in den allgemein nach oben zur Oberkante der Aufschlußwand hin zunehmenden Verwitterungsgrad der einzeln untersuchten Lydite (Kieselschiefer) und Porphyre einpaßt:

Tab. 3: Änderung des Verwitterungsgrades in einer Probenfolge (Fraktion 12.5 - 20 mm)

	angewitt. Lydite, pro Hundert	brechbare Porphyre, pro Hundert	<u>Porphyre</u> Porph.+Lydite pro Hundert	<u>Quarze</u> Quarze+Lydite pro Hundert
Probe III,4	17,6	93	40,7	25,9
Probe III,5	15,3	82	37,7	27,5
Probe III,6	12,7	75	35,1	30,3

Die Werte von Tab. 3 sind Grundlage für Abb. 1.

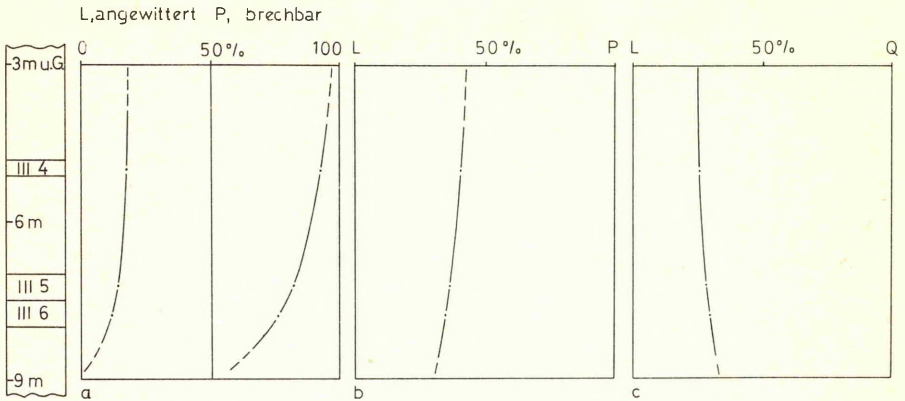


Abb. 1: Zunahme des Verwitterungsgrades zur Oberkante des Aufschlusses III
a) angewitterte Lydite und brechbare Porphyre in Prozent
b) Änderung des Lydit-Porphyr-Verhältnisses
c) Änderung des Lydit-Quarz-Verhältnisses

Aus dem Kurvendiagramm von Abb. 1 läßt sich erkennen, daß selbst bei nur wenigen Werten eine deutliche "in situ-Verwitterung" mit höherem Verwitterungsgrad nahe der Oberfläche des Schotterkörpers durch den Verlauf der Kurven angezeigt wird, und daß hier das Lydit (Kieselschiefer) : Porphyre-Verhältnis nicht nur durch die primäre, bei der Ablagerung entstandene Verteilung bestimmt wird, wie die Vergleichskurve zu den Quarzen zeigt.

Obwohl nur die Fraktion 12,5 - 20 mm in dieser Weise ausgewertet wurde und zusätzliche Verfahren zur Erkennung weiterer Anhaltspunkte über Genese und Alter der Hilkenbergschotter, Vergleiche mit weiteren höheren Terrassenresten, Einregelungs- und Zurundungsmessungen der Schotter sicherlich nützlich wären, ist doch die Übereinstimmung der gefundenen Ergebnisse bemerkenswert. Der höhere Verwitterungsgrad der Hilkenbergschotter noch gegenüber der 130 m-Terrasse und die zusätzliche Erkenntnis von der "in situ-Verwitterung" lassen auf eine große Zeitspanne seit der Ablagerung schließen, seitdem die Einflüsse der Verwitterung auf den mehr oder weniger homogenen Schotterkörper einwirken konnten. Das Ablagerungsalter ist dann, verglichen mit der als Schotterkörper ähnlich ausgebildeten 130 m-Terrasse, als höher anzusehen.

Hiermit wird eine Vermutung von Lohmann (1959) bestätigt: Er korreliert nach Augenschein die Hilkenbergschotter mit den bei 265 m ü NN liegenden Schottern der Sieburg (Bl. Karlshafen, außerhalb des Kartiergebietes) und vermutet deshalb ein höheres Alter beider Schottervorkommen als des im 130 m-Niveau liegenden Terrassenrestes bei Gieselwerder.

Bei Einordnung in das System der stufenweise fortschreitenden allgemeinen Eintiefung der Flüsse seit dem Pliozän muß für die Schotter vom Hilkenberg eine ursprünglich höhere Lage als die der 130 m-Terrasse angenommen werden, wenn nicht eine sich um mehr als 80 m überschneidende Erosions-Akkumulationsstufe zur 130 m-Terrasse vorausgesetzt werden soll (schematische Darstellung auf S. 24). Eine derartig große Erosions-Akkumulationsstufe ist aber sehr unwahrscheinlich.

Das verglichen zur 130 m-Terrasse höhere Alter des Schotterkörpers vom Hilkenberg steht also im Widerspruch zu seiner heutigen Höhenlage. Zur Klärung der Frage nach der ursprünglichen Höhenlage des Schotterkörpers vom Hilkenberg tragen die in 3.1.2 genannten Indizien für Verkippung und Absenkung der Schichten bei. Die gemessene Verstellung einer parallelgeschichteten, ehemals horizontalen Schlufflage um 11° nach Nordwesten und der Eindruck einer Schrägstellung des gesamten im Aufschlußbereich erfaßten Schotterkörpers deuten auf eine tektonisch verursachte Absenkung hin, die außerdem die Konservierung dieses alten, heute sehr exponiert liegenden Sand- und Kiesvorkommens ermöglicht haben kann.

Die zur Kartierzeit gut aufgeschlossene Westwand des Kiesabbaues vom Hilkenberg zeigte im gesamten Aufschlußbereich auf einer Nord-Süd-Erstreckung von ca. 50 m trotz der allgemeinen Verstellung nach Nordwesten keine Störungen innerhalb des Schotterkörpers.

Fehlende tektonische Kleinformen lassen den Schluß auf schollenartige Absenkung des Festgesteinuntergrundes bestimmter Mindestgröße zu, mit dem ein derartiger Schotterkörper ungestört als Ganzes verkippt und abgesenkt werden kann. Die Festgesteinsunterlage (Mittlerer Buntsandstein) müßte dann

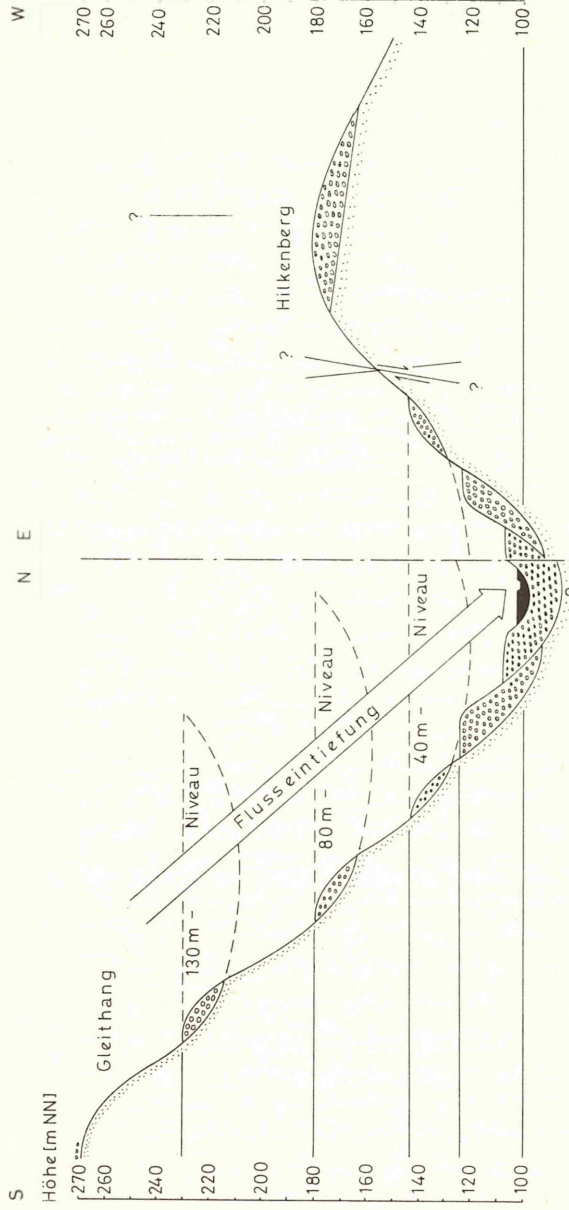


Abb. 2:
Einordnung der höheren Terrassenreste, schematisiert

gegenüber ihrer Umgebung eine verkippt abgesenkte Scholle darstellen. Der Vertikal-Versatz innerhalb des Mittleren Buntsandsteins muß bei einer ursprünglichen Lage der Hilkenbergschotter über der 130 m-Terrasse mehr als 50 m betragen, was einer genauen Untersuchung des Festgesteins in diesem Bereich bedarf. *)

Die zeitliche Einstufung dieser schollenartigen tektonischen Absenkung hängt von der Genauigkeit der Altersbestimmung für die Ablagerung der Hilkenbergschotter ab. Die hier angewandten statistischen Methoden erlauben jedoch keine Aussage über das absolute Alter, und auch die Frage nach der möglichen Einordnung der Flußablagerungen vom Hilkenberg in das jüngste Pliozän oder an die Wende Plio-Pleistozän bleibt offen, solange nicht der allgemeine kaltzeitliche Charakter der Schotter z. B. aus vergleichenden Messungen des Zurundungsgrads bewiesen ist.

Eine umfangreiche Sammlung wichtiger geologischer Fakten für die Analyse der quartärzeitlichen Wesertalgeschichte liefert AMTHAUER (1972)**, der ebenfalls neben einigen morphometrischen quantitativ-petrographische Geröllanalysen aufführt und diese zur Ausdeutung der Talgeschichte auch für den Talabschnitt Gieselwerder-Wahmbeck heranzieht. Die Schwierigkeiten bei Korrelation und Zusammenfassung der einzelnen hochliegenden Schottervorkommen zu Schotterzügen und -Terrassen im Gesamtbereich der Oberweser werden hierin besonders deutlich. Trotz unterschiedlicher Behandlung von Talengen als Bereiche rein erosiver Flußtätigkeit und von Talweiten als Abschnitte möglicher tektonischer Absenkung räumt AMTHAUER für den Hilkenberg - in einer Talweite gelegen - die Möglichkeit einer Absenkung nicht ein:

Aufgrund ihrer tieferen Lage wird für die Hilkenberg-Schotter von vornherein eine talgeschichtlich jüngere Akkumulationsphase als für die 130 m-Terrasse angenommen (S. 66), was zu widersprüchlichen Aussagen über die Ergebnisse der Geröllanalysen führt (S. 67). Mächtigkeitsbestimmungen für Schotterkörper, deren Basis nicht an mindestens zwei Stellen abgeschlossen ist, sind fraglich. Die Annahme einer Mächtigkeit von ca. 30 m für den Schotterkörper vom Hilkenberg wird durch Schürfe und Bohrerergebnisse von LANG (1960) widerlegt -

*) Die Beobachtung einer ähnlich tief-liegenden Buntsandsteinscholle zwischen dem Reiherbachtal und Wahmbeck (LOHMANN, 1959) wurde hier bestätigt durch LEPPER im Rahmen der Kartierung des Niedersächsischen Landesamts für Bodenforschung (GK 25, Nr. 4323 Blatt Uslar mit Erläuterungen, im Druck)

**) konnte erst nach Fertigstellung der Arbeit berücksichtigt werden

sie käme auch nur dann zustande, wenn von einer horizontalen, nicht verkippten Basisfläche ausgegangen werden könnte. Der Festgesteinsuntergrund bestätigt das nicht: er liegt im SE höher, und die Schichten des Buntsandsteins fallen mit durchschnittlich 8° nach NW ein. AMTHAUERS aufschlußreiche Einregelmessungen an den Schottern vom Hilkenberg ergeben ausserdem bei einer Ausdeutung seiner Ergebnisse, daß bei einer rekonstruierten Fließrichtung nach NW der "Steilabfall" der Schotterbasis nicht als erosiver Talhang entstanden sein kann, so daß auch aus diesem Grunde eine Verkipfung wahrscheinlicher ist. Die Lesesteinmethode zur Bestimmung der Schotterbasis bleibt gerade an Hängen mit weiter Verfrachtungsmöglichkeit der Schotter in Fließerden und Hanglehm bzw. Hangschutt, wie am Westhang des Hilkenbergs, mehrdeutig. Nur wenige Meter unterhalb seiner Lesestein-Schotterbasis sieht AMTHAUER am Hilkenberg-Westhang aufgrund einer Hangverflachung und den im Bohrer festgestellten Schottern einen weiteren Terrassenkörper (S. 68). Seine Schotteranalysen ergaben jedoch Diagramme, deren Schwankungsbreite innerhalb der Fehlergrenzen der Hilkenbergdiagramme liegt, was hier eher für Hangmaterial als für einen weiteren Terrassenkörper spricht.

In jeder Weise zu bestätigen ist die Feststellung AMTHAUERS, daß die Höhenschotter sich grundlegend von den Talschottern unterscheiden: Der Quarzgehalt der Höhenschotter ist gegenüber dem Porphyrgelalt wesentlich größer, die Porphyre sind alle gebleicht, und die Quarzgerölle sind gut gerundet. Die Höhenschotter stellen damit gegenüber den tiefer-liegenden Schottern mit nur kantengerundeten Quarzgeröllen keine kaltzeitliche Bildung dar.

Ein Versuch, die korrelierbaren Reste der 80 m-Terrasse im Kartiergebiet einem altquartären Flußsystem in diesem Niveau zuzuordnen, gestaltet sich aufgrund der Lage dieser Terrassenreste im Kartenbild als äußerst schwierig. Die Frage nach der Zuordnung der Ablagerungen auf dem Paß der "Hölle" zwischen Feldberg und Solling zur Ur-Weser oder zur Ur-Schwülme ließ sich nicht endgültig klären. Der Feldberg östlich von Bodenfelde kann aufgrund seiner Lage sowohl ein alter Umlaufberg der Weser als auch der Schwülme sein, die das hohe Umlaufthal nach einem vermuteten Grabeneinbruch südlich des Feldberges verlassen haben könnte (vgl. LOHMANN, 1959).

Der das gleiche Niveau bildende Terrassenrest oberhalb von Gewissenruh macht jedoch durch seine Lage auf einem Gleithang unterhalb der 130 m-Terrasse einen Ur-Weser-Verlauf von Süden unter Ausschluß des Feldberg-Umlauftales wahr-

scheinlicher, denn nur so ergibt sich ein weiter Gleithang an der Nordostecke des Reinhardswaldes. Das kleine erbohrte Sandvorkommen und die südlich anschließende Schotterbestreuung im 80 m-Niveau südöstlich von Lippoldsberg fügen sich in dieses Bild ein.

Die Art der im 40 m-Niveau bei Bodenfelde aufgeschlossenen Sedimente ist für eine Terrassenaufschüttung bei verwildertem Flußlauf und ebenflächiger Auffüllung des Tales ungewöhnlich. Die Sedimente sprechen eher für eine Ablagerung in einem größeren Nebenbecken, das trotz der allgemein hohen Belastung des Flusses während der kaltzeitlichen Aufschotterung nicht vollständig mit fluviatilem Material gefüllt werden konnte, sondern lange Zeit als offene Wasserfläche erhalten blieb. Die auf S. 17 angegebene Schichtfolge weist im oberen Teil auf wechselnde Zufuhr fluviatiler, solifluidaler und äolischer Sedimente in relativ stilles Wasser hin. LOHMANN (1957) deutet diese Sedimente als kaltzeitliche Stausee-Ablagerungen. Die im mm- cm- und dm-Bereich horizontal geschichteten Feinsedimente der 40 m-Terrasse südöstlich von Bodenfelde stehen als kaltzeitliche Stillwasserablagerungen möglicherweise im Zusammenhang mit dem Eindringen der Weser in den südwestlichen Ausläufer des tief-gelegenen Tertiärgrabens von Nienover bis zur Basaltsperre des Hasenbeutel (vgl. HEDEMANN, 1950). Bei der Formung des Umlauftales von Bodenfelde muß die Weser oberhalb des 80 m-Niveaus, der Tendenz einer Verlagerung des Prallhanges nach außen folgend, diesen Graben erreicht haben. Der untere Teil des im 40 m-Niveau bei Bodenfelde aufgeschlossenen Profils spiegelt dann als fluviatile Ablagerung das Eindringen des Flusses in die Depression wider, während der obere Teil der Feinsedimente eine Ablagerung relativ stillem Wasser wäre, das in der Depression wider, während der obere Teil der Feinsedimente eine Ablagerung relativ stillen Wassers wäre, das in der Depression des Tertiärgrabens als langgestreckter See gesammelt wurde. Dieses muß jedoch wegen der schlecht faßbaren Begrenzung der Stillwasser-Sedimente in diesem Niveau und dem oberflächlich nicht erfaßbaren südwestlichen Teil des Tertiärgrabens vorerst hypothetisch bleiben.

3.2 Saale-Kaltzeit

3.2.1 Ablagerungen der Mittel-Terrasse

Saale-zeitliche Flußablagerungen liegen rechts der Weser, am Prallhang nördlich von Gieselwerder einsetzend, und ziehen sich in einer durchschnittlichen Breite von 300 m bis zur Schwülme-Mündung in Lippoldsberg. Aufschluß I, nördlich von Gieselwerder (Lage Tab. 4), zeigt grobe, geschichtete Mittel-Terrassen-Schotter auf Buntsandstein, wobei die hier horizontal wirkende, hoch liegende Sohle der Schotter nicht der tiefsten Lage in der gesamten Talweite entspricht. Die Mittel-Terrassen-Sedimente zwischen Lippoldsberg und der Gieselwerder Ecke wurden zwischen 112 und 130 m ü NN erbohrt. In Lippoldsberg bildet die Mittel-Terrasse eine inselförmige Erhebung, auf der das Kloster steht. Am Rande des Lippoldsberger Friedhofs fällt sie steil zum Schwülme-Lauf hin ab. Unterhalb der Schwülme-Mündung setzen die Mittel-Terrassen-Schotter wieder ein. Mit einer Steilkante in Bodenfelde beginnend füllen sie das gesamte Umlauftal bis Wahmbeck. Nur im mittleren Teil des Umlauftals sind sie mit dem 2 m-Bohrer nicht erbohrt, da die Lößbedeckung in diesem Bereich sehr mächtig ist. Die zwischen Bodenfelde und Wahmbeck im Umlauftal liegenden Mittel-Terrassen-Sedimente wurden in Bohrungen erfaßt, die zwischen 109 und 125 m ü NN angesetzt waren. Nur im südwestlichen Umlauftal erreichte eine tiefere Handbohrung im Wahmbecker Niedermoor den Kies der Mittel-Terrasse erst in ca. 104 m ü NN. Das durchschnittliche Niveau der ehemals ebenflächigen Mittel-Terrassen-Schotterfüllung des Umlauftals läßt sich anhand der Bohrungen und des im Mittel- und Ostteil des Umlauftals erkennbaren Geländeknicks zwischen 124 und 127 m ü NN verlegen.

Unterhalb von Wahmbeck kommen Mittel-Terrassen-Sedimente rechts der Weser am Gleithang des südwestlichen Wahmbecker Stranges bis zum Eisenbahn-Tunnel "Am Strang" vor. Bohrungen, zwischen 108 und 125 m ü NN angesetzt, ergaben hier zumeist erst im untersten Teil des Handbohrers Mittel-Terrassen-Sedimente.

Links der Weser gibt es im Kartiergebiet nur ein Mittel-Terrassenvorkommen, das in einem schmalen Streifen unterhalb von "Onkel Palms Hütte" einsetzt und sich über den "Steinkopf" bis zur Fährstelle von Gewissenruh hinzieht. Die Mittel-Terrassen-Sedimente sind hier zwischen 111 und 128 m ü NN erbohrt und reichen mit ihrer Oberbegrenzung bis ca. 26 m über Weser-Mittelwasser hinauf.

Die Mittel-Terrassenfläche der Weser wirkt uneben, zum Fluß hin geneigt und nicht mehr horizontal. Das liegt einerseits an der Bedeckung durch jüngere Sedimente und andererseits an Abtragungerscheinungen, besonders an der Kante. Neben ganz jungen Erosionsformen (z. B. der Abflußrinne aus dem Köhlergrund) kommen hauptsächlich breite Dellen vor. Im allgemeinen sind die Mittel-Terrassen-Sedimente von Weichsel-zeitlichem Löß bedeckt (Umlaufthal, südlich von Lippoldsberg), jedoch liegen auf höheren Hangabschnitten oft Fließerden (z. B. östlich von Bodenfelde) mit holozäner Hanglehm-Bedeckung oder nur Hanglehm (z. B. westlich des Wahnbecker Stranges). Südlich von Lippoldsberg sind auch die tieferen Hangteile der Mittel-Terrasse von holozänem Hanglehm überdeckt.

Aufgrund der Tatsache, daß die Weser bei Gieselwerder sogar in einer breiten Talaue stellenweise auf Mesozoikum fließt (BREMER, 1959) und aufgrund einer Drillbohrung, die bei 99,5 m ü NN Festgestein erreichte (DB 14, re 35 37 480, h 57 21 875, Archiv N. L. f. B.), ist nicht anzunehmen, daß die Mittel-Terrassen-Schotter im Kartiergebiet tief unter die heutige Flußsohle reichen. Die maximale Mächtigkeit des Gesamt-Schotterkörpers beträgt hier schätzungsweise 30 m.

Kanalisationaufschlüsse in Bodenfelde und Aufschluß I bei Gieselwerder zeigen übereinstimmende petrographische Ausbildung der Mittel-Terrassen-Sedimente. Kies mit erheblichem Anteil an Grobkies ist Hauptbestandteil. Als Grundmasse und als lagige Einschaltungen kommen Sande und Schluffe zwischen den Kiesen vor. Mittel-Terrassen-Aufschluß I zeigt außerdem Schrägschichtung der Kiese, bei undeutlich erkennbaren Lagen verschiedener Korngrößenklassen.

Anhand der hier entnommenen Kiesproben I,1 und 2 wurden die Komponenten der Mittel-Terrasse analysiert. Die Ergebnisse sind in Tab. 5 a aufgeführt und in Taf. 1, Fig. 1,2 und 3 als Diagramm dargestellt.

Die kleine südlich des Steinkopfes gelegene Kiesgrube XV (Lage s. Tab. 4) zeigt bis zu einer Aufschlußtiefe von ca. 4 m relative Anreicherung von grobem Kies und von Buntsandstein-Blöcken bis 60 cm größter Länge im unteren Teil und bis zu 30 cm größter Länge im oberen Teil, während der dicht benachbarte kleine Aufschluß II am Steinkopf (Lage s. Tab. 4) unter gering-mächtigen Hangsedimenten und Weichsel-zeitlicher Fließerde fein-geschichtete Fein- und Mittelsande bis zu einer Tiefe von 3,70 m zeigt, die von Schluff-Lagen unterbrochen werden. Erst darunter folgen Grobsand-Lagen mit Feinkiesen, die bei ca. 5 m Tiefe in Mittel- und Grobkiese übergehen. Zur Geröllanalyse wurde eine Kiesprobe aus dem tiefsten Teil entnommen und ausgezählt (Probe II,1 in Tab. 5 a).

Wie auch Bohrungen zeigen (z. B. oberhalb des Aschenhofes und westlich des Wahmbecker Stranges) kann der oberste Teil der Mittel-Terrasse von feinen Sedimenten der Schluff- und Sand-Fraktion gebildet werden. Die Sedimentation von Feinmaterial während der Endphase der Aufschüttung des Terrassenkörpers (vgl. MENSCHING, 1953) steht hier jedoch im Widerspruch zu den beiden unterschiedlich ausgebildeten Nachbarvorkommen am Steinkopf.

3.2.2 Ablagerungen der Schwülme-Mittel-Terrasse

Im Schwülme-Nebental ist innerhalb des Kartiergebiets ebenfalls eine Mittel-Terrasse ausgebildet, die in den höheren Hangabschnitten von Löß und im unteren Teil bis zur Kante von holozänem Hanglehm aus umgelagertem Löß-Material überdeckt ist. Das kartierte Vorkommen liegt links des Flusses und geht als tiefer liegender Riedel in die Lippoldsberger Weser-Mittel-Terrasse über. Die oberflächennahen Schichten bestehen nach den Bohrerergebnissen aus Schluff, Sand und Kies ohne erkennbare spezielle Anordnung. Die zur Zeit der Kartierung nicht mehr zugängliche Baugrube der neuen Schule in Lippoldsberg ergab wenig oberhalb des Übergangsbereiches zur Weser-Mittel-Terrasse ein dieser sehr ähnliches Bild mit groben Sedimenten (petrographische Aufnahme: Dr. LEPPER).

Die Analyse der dort entnommenen Kiesprobe V,1 erbrachte 98 % Buntsandsteingerölle in den Fraktionen 12,5 - 20 mm und 20 - 60 mm. Den Rest bilden Basaltgerölle (0,8 - 1,7 %), vereinzelt vorkommende Quarze, Verkieselungen und Eisensteine. Auf die Problematik von 2 hier gefundenen Geröllen mit Gneis-Charakter soll nicht näher eingegangen werden.

Im kartierten Gebiet des Schwülme-Nebentales liegt kein weiterer Mittel-Terrassen-Aufschluß.

3.2.3 Einordnung der Mittel-Terrassen-Ablagerungen in das Formungsbild des Umlauftals

Das Prinzip der erstmals von SOERGEL (1921) erkannten Klimabedingten Terrassenbildung unter einem gestörten Verhältnis der Transportkraft eines Flusses zu seiner Belastung ist bei der allgemein gut und oft durchgehend erhaltenen Mittel-Terrasse eines Flußsystems wie dem der Weser oft Objekt allgemeiner und spezieller Betrachtungen gewesen. Aus der Literatur seien hier Veröffentlichungen von MENSCHING (1950, 1951, 1953) erwähnt, der u. a. genauere Untersuchungen zur Frage der Belastungsänderung durch verstärkte Zufuhr von Transportmaterial während der pleistozänen Eiszeiten anhand verschiedener Beispiele veröffentlichte.

Die wichtige Rolle von Fließerden im Periglazialgebiet wird aus MENSCHING (1953) deutlich, der die Fließerden als ent-

scheidenden Materiallieferanten während der kaltzeitlichen Aufschotterung herausstellt. Der Aufschotterung eines kaltzeitlichen Terrassenkörpers steht die Einschneidung des Flusses durch Tiefenerosion gegenüber.

Wie die Kartierung ergeben hat, liegen die Mittel-Terrassen-Sedimente im Kartiergebiet bis zu einem Niveau von ca. 26 m über Weser-Mittelwasser. Im ehemaligen Umlaufthal von Bodenfelde, beschrieben durch v. LINSTOW (1930) und MORTENSEN (1941), wiesen die erbohrten Schotter noch eine Höhenlage von 124 m ü NN auf (entsprechend 23 m über Weser-Mittelwasser). MORTENSEN zog ein Schotterniveau von 120 m ü NN aufgrund des ebenflächig wirkenden Mittelteils des Umlaufthals mit einer Paßhöhe von 123,4 m ü NN einschließlich der Loß-Bedeckung zur Datierung des Weserdurchbruches heran. Die Weser hat, betrachtet man den tieferen Wert, eine Veränderung des Umlaufthales durch die Bildung eines tieferen Taleinschnittes nicht mehr bewirkt. Sie muß das Umlaufthal verlassen haben.

Zieht man die nachträgliche Veränderung und Formung des Weser-Schotterkörpers im Umlaufthal allgemein und speziell durch die Erosionswirkung des im Norden einmündenden Reiherbaches in Betracht (vgl. S. 36), so erschließt sich auch die Möglichkeit für den Weserdurchbruch mit folgendem Verlassen des Umlaufthals im höheren Mittel-Terrassen-Niveau. Mit Durchbruch und Verlassen des Umlaufthals (ob in der Aufschotterungsphase oder der folgenden Erosionsphase, soll noch erörtert werden) erfolgte die Bildung und Herausmodellierung eines neuen, kürzeren Flußlaufes.

Dieser kürzere Weg ist im Bereich des rezenten Flußlaufes zwischen der Nordostecke des Reinhardswaldes und dem Kahlberg, dem ehemaligen Umlaufberg, gegeben. Der Riegel, der diesen kürzeren Weg vorher versperrte, wäre also zwischen Reinhardswald und Kahlberg zu suchen. Der einer ständigen Erosion ausgesetzte Prallhang des Kahlberges läßt die Erhaltung dieses ehemaligen Riegels nicht zu, wohl aber der gegenüberliegende Gleithang von Gewissenruh.

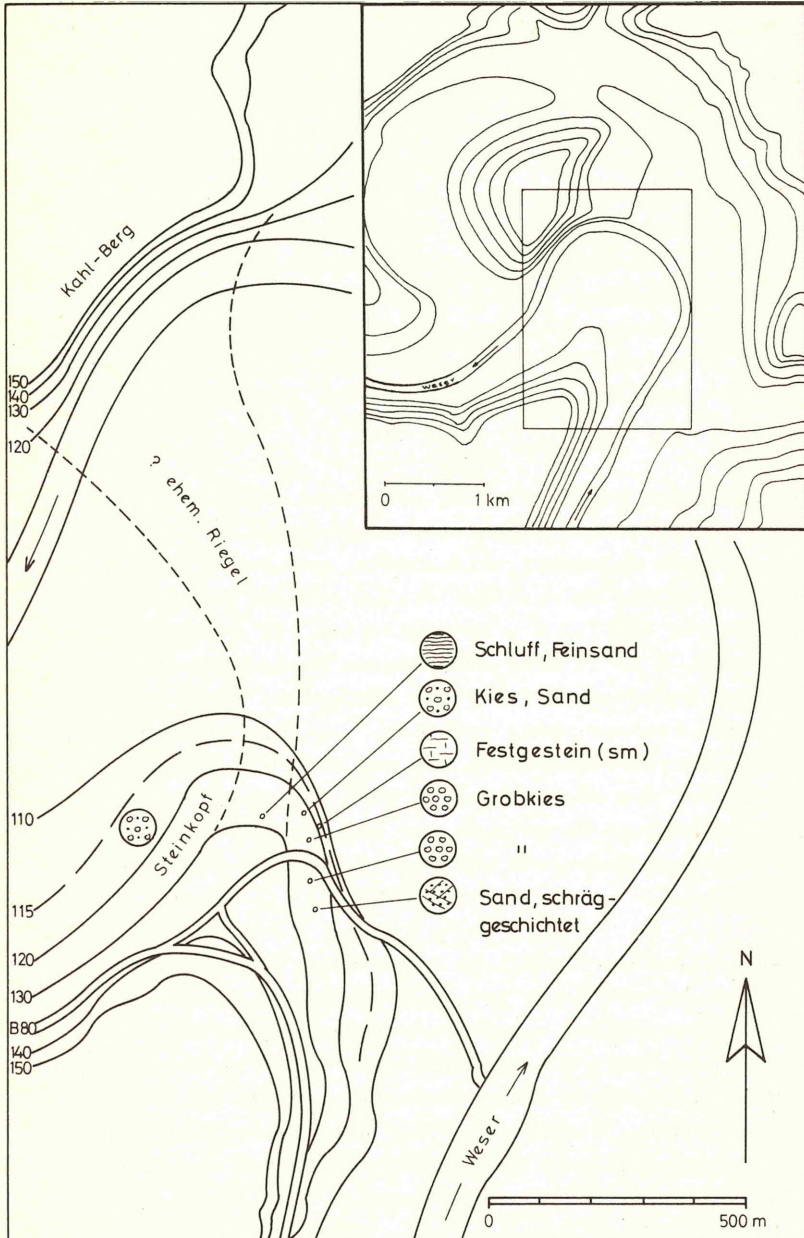


Abb. 3: Fazieseinheiten der Mittelterrasse am Steinkopf bei Gewissenruh

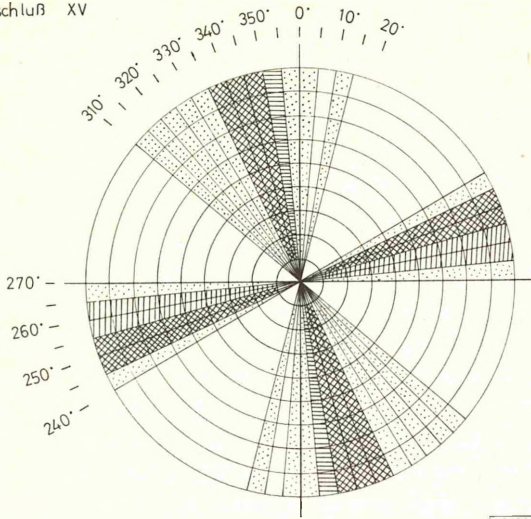
Wie mehrere Handbohrungen und die Aufschlüsse II und XV zeigen, wird der Gleithang bei Gewissenruh zwischen 111 und ca. 128 m ü NN von Mittel-Terrassen-Ablagerungen bedeckt, die südlich des Steinkopfs bei "Onkel Palms Hütte" einsetzen und sich girlandenartig bis zur Fährstelle von Gewissenruh im Westen hinziehen. Auch der tiefer-liegende Teil am Westrand des Steinkopfs erwies sich durch die Drillbohrung 14 und durch die Geröllanalyse der dort entnommenen Probe VI,1 (Tab. 5 b) als zur Mittel-Terrasse gehörend. Da eine Unterscheidung der Schichten innerhalb der Mittel-Terrassen-Ablagerungen (der aus den Nebentälern zugeführte Basaltanteil ist zu gering) nicht möglich war, konnte eine eventuelle Zugehörigkeit zum tiefer liegenden Umlaufniveau nicht geklärt werden.

Die nach Abschluß der Kartierung gewonnene Erkenntnis, daß der ehemals absperrende Riegel von den höheren Mittel-Terrassen-Ablagerungen überdeckt sein könnte, gab Anlaß zu genaueren Untersuchungen. So erschloß ein am steilen Osthang des Steinkopfes bei ca. 112 m ü NN angelegter 1,5 m tiefer Schurf (re 37 37 900, h 57 21 900) anstehenden Buntsandstein, der durch eine 1 m-Bohrung erfaßt, bis mindestens 118 m ü NN hinaufreicht, während wenig westlich, wie Drillbohrung 14 zeigte, die Terrassensedimente bis auf 99,5 m ü NN hinabreichen. Damit ist ein riedelförmiger Rest des ehemals absperrenden Buntsandstein-Riegels an der durch einen holozänen Altlauf angeschnittenen und versteilten Ostseite des Steinkopfs gefunden.

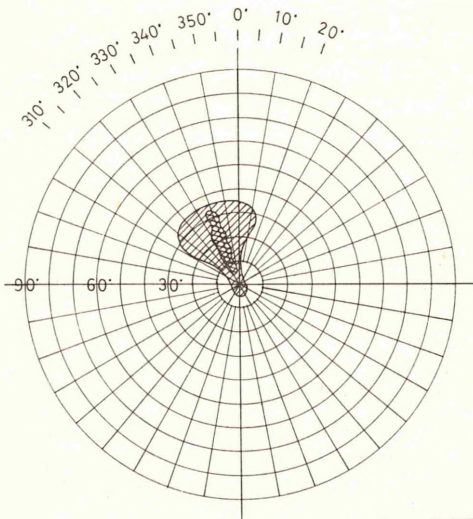
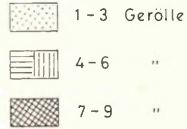
Die Tatsache, daß der Riedel im höheren Teil von Mittel-Terrassen-Schottern überdeckt ist, spricht für die Überwindung des vorher absperrenden schwellenartigen Riegels während der Aufschotterungsphase, als der Fluß sein Bett bis auf die Höhe des niedrigsten Punktes dieser Schwelle verlegt hatte und sie überfließen konnte. Die Wassermassen des Flusses werden damit, der neuen, steileren Gefällstrecke folgend, in dieser Phase das Umlaufthal verlassen haben.

6.2. Diagramme der Geröllleinregelung
im Aufschluß XV

Abb. 4 :



A. Einregelung der Geröll-Längsachsen



B. Geröllneigung und Einfallsrichtung



LOHMANN (1959) vermutet den Weserdurchbruch ebenfalls zur Zeit der Aufschotterung der Mittelterrasse, weil das kleine Tälchen zwischen Steinberg und Wahnbecker Strang, das in das Umlaufthal der Weser entwässert, in seinem eigenen Schutt ertrunken zu sein scheint, was heißt, daß die Weser noch während der Schuttbildungsphase das Umlaufthal verlassen haben mußte und hier nicht mehr abtransportierte. Als Deutung der Durchbruchsursache verlangt LOHMANN allerdings einen Einbruch südlich des Kahlbergs.

Eine nachträgliche Formung des Umlauftales durch die Weser ist nicht mehr nachzuweisen. Nur der Reiherbach hat sich anschließend bei Wahnbeck und im Bereich des heutigen Wahnbecker Niedermooses eine schmale Erosionsrinne geschaffen. Die Überformung des östlichen Umlauftales ist bedingt durch die Kuriosität des heutigen Reiherbachverlaufes entgegengesetzt dem ursprünglichen Gefälle. Die Ablenkung des Baches durch den Ostteil des Umlauftales konnte erst nach Absperrung des Westteils durch die aus dem Reiherbachtal austretenden, stauenden Sedimente erfolgen (vgl. MORTENSEN, 1941). Während der Kartierzeit erbohrte fächerartig herunterreichende Fließerden liegen unter einer gering-mächtigen Lößbedeckung und bilden den Grund zur Ablenkung.

Die beschriebene Faziesänderung der höheren Mittel-Terrasse am Steinkopf (feine Sedimente oberhalb des Aschenhofes - grobe Schotter, mit dem 1 m-Bohrer bis zum südlichen Teil des Steilhanges nachgewiesen - feine horizontal geschichtete Sedimente im Mittel- und Westteil des Steinkopfes) erklärt sich damit aus den differenzierten flußdynamischen Vorgängen beim Überfließen des Buntsandstein-Riegels:

Die Abtrennung des weiten Bodenfelder Umlauftales als Normal-Gefällsstrecke und die dadurch erfolgte Flußlaufverkürzung mußten zwangsläufig zu einem Gefällegewinn im Riegelbereich führen. Nimmt man ein dem heutigen Flußlauf oberhalb Lippoldsberg entsprechendes Normalgefälle von 4 ‰ (aus BREMER, 1959) für das Umlaufthal an, so ergibt sich nach Abtrennung der im Umlaufthal durchflossenen Strecke von 7,7 km ein Höhenunterschied von 3,08 m an der Durchbruchsstelle.

Da beim Überfließen des Riegels auf kurzer, steiler Gefällsstrecke "schießendes" Wasser eine ungleich höhere Transport- und Erosionskraft hat als träge fließendes Wasser oberhalb oder unterhalb, müssen die Sedimentkorngößen dieses Bereichs sich von den anderen unterscheiden. Die vom Aufschluß XV bekannten groben Schotter kennzeichnen dann den nach dem Durchbruch der Weser durch rückschreitende Erosion langsam

stromauf wandernden Bereich des steileren Gefälles, während die horizontal geschichteten Feinsedimente einen tieferen Wasserbereich mit relativ träge fließendem Wasser direkt unterhalb des Steilgefälles bezeichnen. Die rezent häufige Erscheinung von relativ stillem Wasser in tiefen Kolken unterhalb von Wasserfällen oder Stromschnellen verdeutlicht dieses Bild.

Einregelungsmessungen der groben Schotter im Aufschluß XV ließen die Rekonstruktion der Fließrichtung von SSE nach NNW zur Zeit ihrer Ablagerung, d. h. nach dem Durchbruch, zu (vgl. Abb. 4). Abb. 3 veranschaulicht die Lage der beschriebenen Faziesseinheiten der höheren Mittel-Terrasse und zeigt, daß die rekonstruierte Fließrichtung das oben dargestellte Bild von der Ablagerung der feinen, horizontal geschichteten Sedimente direkt unterhalb der steilen Gefällsstrecke ermöglicht. Die zufällige Erhaltung der höheren Mittel-Terrasse mit ihren verschiedenen Faziesseinheiten ist dem nach Norden gerichteten Prallhang der beim Durchbruch gebildeten Flußschleife zu verdanken.

3.3 Weichsel-Kaltzeit

3.3.1 Ablagerungen der Nieder-Terrasse

Die Weichsel-zeitliche Nieder-Terrasse der Weser liegt nur wenig höher als die Talaue. Unterhalb von Wahnbeck erfaßten Bohrungen, zwischen 102 und 107 m ü NN angesetzt, die Nieder-Terrassen-Sedimente. Zwischen Wahnbeck und Bodenfelde liegen die Werte zwischen 105 und 109 m ü NN und oberhalb von Bodenfelde bis Gieselwerder zwischen 107 und 110 m ü NN. Die Verebnungsfläche der Nieder-Terrasse liegt durchschnittlich nur 5 bis 6 m über dem Weser-Mittelwasser. Die nicht immer horizontale Fläche der Verebnung wird nur in wenigen Fällen von den Sedimenten der Nieder-Terrasse gebildet. Im Süden des Kartiergebietes, wo die Nieder-Terrasse nur als schmaler Streifen am Gleithang rechts der Weser vorkommt, liegt eine z. T. mächtige holozäne Schwemmlehm-Decke zumeist auf der der Mittel-Terrasse nahegelegenen Seite.

Außerdem erscheint die Verebnungsfläche durch junge Abtragungerscheinungen an der Terrassenkante flußwärts geneigt. Die unterhalb von Lippoldsberg vorkommenden Nieder-Terrassen-Reste sind als z. T. recht großflächige "Inseln" bei der spätglazialen und holozänen Zerschneidung durch Laufverlegungen der Weser übrig geblieben. Ehemalige Altläufe zerschneiden die Nieder-Terrasse von Lippoldsberg, vom Gleithang bei Gewissenruh, von Wahmbeck und "Am Strang". Diese Nieder-Terrassen-Inseln sind horizontalflächige Reste des Weichsel-zeitlichen Talbodens und zeigen bis auf das Vorkommen bei Gewissenruh keine Bedeckung durch jüngere Sedimente.

Der Nieder-Terrassen-Körper reicht im allgemeinen nicht bis zur heutigen Flußsohle der Weser (BREMER, 1959). Bei Gieselwerder und Bodenfelde fließt die Weser streckenweise sogar auf dem Anstehenden. Bei einer Höhenlage der Oberfläche von 7 bis 9 m über der Sohle erreicht damit der Nieder-Terrassen-Körper eine maximale Mächtigkeit etwa in der Größenordnung dieser Werte. In den Sedimentkörper der Nieder-Terrasse hat sich die Weser durch Erosion, die höchstens bis in die Zeit des mittleren Atlantikum reichte (NIETSCH, 1955), so tief eingeschnitten, daß sie die Basis des Terrassenkörpers erreicht oder sogar durchteuft hat. Der größte Teil der entstandenen Erosionsrinne ist heute mit holozänen Sedimenten ausgefüllt.

Die Nieder-Terrassen-Sedimente der Weser sind, abgesehen von den Basisschottern, in ihrer typischen im Kartiergebiet erbohrten Ausbildung feinkörnig: Schluff, schwach tonig, mit Mittelsand und vereinzelt vorkommenden Feinkiesen. Nur unterhalb von Gewissenruh im Durchbruchsbereich der Weser zwischen Reinhardswald und Kahlberg gehen die feinen Sedimente in gröbere über und erreichen die Mittelkies-Fraktion. Der Anteil schwach tonigen Schluffs der typischen Nieder-Terrassen-Deckschichten geht hier ganz zugunsten von Fein- und Mittelsand.

Auffallende Unterschiede in der petrographischen Ausbildung

der Nieder-Terrassen-Sedimente gibt es außer den oben erwähnten im Kartiergebiet nicht. Lediglich der Ton-Gehalt kann schwanken oder sogar ganz zurücktreten. So weist z. B. die Nieder-Terrasse in Lippoldsberg neben dem Schluff keinen Ton auf.

Im Schwülme-Nebental wurde keine Nieder-Terrasse festgestellt.

4. Zusammenfassender Überblick

Die im Kartiergebiet erbohrten bzw. aufgeschlossenen pleistozänen Sedimente, besonders die Ablagerungen der Flußterrassen in verschiedenen Niveaus, lassen auf die geologische Geschichte des Pleistozäns schließen.

Die phasenhafte Eintiefung der Weser und Herausmodellierung des Wesertales seit dem Pliozän werden durch die Flußablagerungen der verschiedenen Niveaus gekennzeichnet, wobei die Schotter des Hilkenberges westlich Wahmbeck sich in ihrer Höhenlage und anhand des statistisch erfaßten relativ hohen Verwitterungsgrades altersmäßig nicht in das Bild der stufenweise fortschreitenden Eintiefung der Weser seit dem Pliozän einfügen. Eine nachträgliche tektonische Absenkung der Hilkenbergschotter im Altquartär ist aus verschiedenen Gründen anzunehmen.

Seit der Ablagerung des höchsten im Kartiergebiet festgestellten Weser-Terrassenkörpers hat sich die Weser bis heute um 130 m tief in ihr Tal eingeschnitten; bei Beachtung der bei ca. 270 m ü NN gelegenen älteren Höhenschotter im Reinhardswald sogar um mehr als 170 m.

Neben dieser unvorstellbar groß anmutenden Veränderung in der Vertikalen bezeichnen die quartären Sedimentvorkommen auch die Dynamik und Verlegung des Weserlaufes in der Horizontalen.

Nicht nur im Holozän hat die Weser, wie verschiedene kartierte Altläufe zeigen, ihren Lauf innerhalb kürzester Zeiträume mehrfach verlegt, sondern eine ältere auffallende Laufverlegung wird durch das ehemalige Weser-Umlaufthal zwischen Bodenfelde und Wahmbeck charakterisiert. Der Weserdurchbruch bei Gewissenruh ließ nach der Aufschotterung der Mittel-Terrasse bis mindestens 23 m über Weser-Mittelwasser das Umlaufthal trocken fallen. Die im einzelnen komplizierten Vorgänge der Flußdynamik während des Durchbruches haben ein ebenso kompliziertes Bild der Sedimente an der Durchbruchsstelle ergeben. Der Versuch einer Klärung dieser Vorgänge ergab das ungewöhnliche Bild des Überfließens des vorher absperrenden Buntsandstein-Riegels während der Aufschotterung der höheren Mittel-Terrasse.

Nach dem Durchbruch der Weser bei Gewissenruh konnte nur der Reiherbach das verlassene Umlaufthal noch teilweise umformen und nach einer während der Weichsel-Kaltzeit erfolgten Laufverlegung im Ostteil des Umlauftales das heutige Talbild schaffen.

5. Zitierte Literatur

- AMTHAUER, H.: Untersuchungen zur Talgeschichte der Oberweser. - Göttinger Geogr. Abh., 59, 1-99, Göttingen 1972
- BREMER, H.: Flußerosion an der oberen Weser. - Göttinger Geogr. Abh., 22, 1-192, Göttingen 1959
- BÜDEL, J.: Die morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas im gletscherfreien Gebiet. - Geol. Rdsch., 34, 482-519, Stuttgart 1944
- GAURI, K.-L. und KALTERHERBERG, J.: Sedimentstrukturen aus den niederrheinischen Braunkohlenschichten des Miozäns. - Sedimentology, 6, 115-133, Amsterdam, London, New York 1966
- GRUPE, O.: Tal- und Terrassenbildung im Gebiet der Werra, Fulda, Weser. - Geol. Rdsch., 17, 161-196, Berlin 1926
- HEDEMANN, H.-A.: Entwicklung und Struktur des Sollinggebirges - Diss. (Maschinenschrift) Bergakad. Clausthal, 1-163, Clausthal 1950
- HÖVERMANN, J.: Studien über Genesis der Formen im Talgrund südhannoverscher Flüsse. - Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, Math.-phys. Klasse, II b, 1953, 1-14, Göttingen 1953
- HUCKRIEDE, R.: Über umlagerte marine Kreide in Hessen. - N. Jb. Geol. Pal., Mh., 1954, 351-361, Stuttgart 1954.
- LANG, H.-D.: Kiesvorkommen auf dem Hilkenberg bei Wahnbeck. - Unveröff. Gutachten, Archiv Niedersächs. Landesamt Bodenforsch., 1-6, 50 Diagramme, 1 Karte, Hannover 1960.
- LINSTOW, O.v.: Jugendliche Bodenbewegungen im Bereich der Weser am Fuße des Sollings. - Z. dt. geol. Ges., 81, 67-70, Berlin 1930.
- LOHMANN, H.: Stratigraphie und Tektonik am Südwestrand des Uslarer Beckens. - Dipl.-Arbeit (Maschinenschrift) Univ. Hamburg, 1-121, Hamburg 1957.
- ... Zum Bau des Oberweserberglandes zwischen Hannoversch-Münden und Karlshafen. - Diss. (Maschinenschrift), Hamburg, 1-233, Hamburg 1959.

- MENSCHING, H.: Schotterfluren und Talauen im Niedersächsischen Bergland. - Göttinger Geogr. Abh., 4, 1-54, Göttingen 1950
- ... Akkumulation und Erosion niedersächsischer Flüsse seit der Riß-Eiszeit. - Erdkunde, 5, 60-70, Bonn 1951
- ... Die periglaziale Formung der Landschaft des unteren Werratales. Studien über die Periglazialerscheinungen in Mitteleuropa, Teil 1. - Göttinger Geogr. Abh., 14, 1-51, Göttingen 1953
- MORTENSEN, H.: Das Umlaufstal von Bodenfelde. - Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, Math.-phys. Klasse, 1941, 199-216, Göttingen 1941
- NIETSCH, H.: Hochwasser, Auelehm und vorgeschichtliche Siedlung. - Erdkunde, 9, 20-39, Bonn 1955
- SOERGEL, W.: Die Ursachen der diluvialen Aufschotterung und Erosion. - 1-74, Berlin 1921
- ZEUNER, F.: Die Schotteranalyse. - Geol. Rdsch., 24, 65-104, Berlin 1933

6. ANHANG

Tab. 4: Verzeichnis der Aufschlüsse und Probenentnahmepunkte

(alle auf Bl. 4323 - Uslar der TK 25)

- Aufschluß I: aufgel. Grube bei Gieselwerder:
Mittel-Terrasse auf Buntsandstein
re 35 38 500, h 57 18 745; Oberkante der
Aufschlußwand (Ost): 129 m ü NN
- Probe I,1: 3 m unter der Oberkante der östl. Aufschluß-
wand
- Probe I,2: 1,5 m unter der Oberkante der östl. Auf-
schlußwand
- Aufschluß II: ehem. Sandentnahmestelle am Steinkopf:
obere Mittel-Terrasse, re 35 37 750,
h 57 21 925; Oberkante des Mittel-Terrassen-
aufschlusses: 128 m ü NN
- Probe II,1: ca. 5 m u. G. (Aufschlußtiefstes)
- Aufschluß III: Kiesgrube auf dem Hilkenberg: alte Weser-
schotter, re 35 35 160, h 57 22 700 (Mittel-
wert); Oberkante der südl. Aufschlußwand:
173 m ü NN
- Probe III,1: re 35 155, h 22 680; 6 m unter O. K. der Auf-
schlußsüdwand
- III,2: re 35 145, h 22 710; 5 m unter O. K. der Auf-
schlußsüdwand
- III,3: re 35 170, h 22 715; 2,5 m unter O. K. der
Aufschlußsüdwand
- III,4: re 35 160, h 22 680; 4,8 - 5,1 m unter O. K.
der Aufschlußsüdwand
- III,5: re 35 160, h 22 680; 7,0 - 7,5 m unter O. K.
der Aufschlußsüdwand
- III,6: re 35 160, h 22 680; 7,5 - 8,0 m unter O. K.
der Aufschlußsüdwand
- Probenentnahme III,4 bis III,6 durch Dr. ROHDE
- Sandprobe III Ost: re 35 170, h 22 715; 2 m unter O. K.
der Aufschlußostwand
- III West: re 35 145, h 22 710; 4 m unter O. K.
der Aufschlußwestwand
- Aufschluß IV: Kiesgrube am Reinhardswald oberhalb Gewissen-
ruh: 130 m-Terrasse, re 35 37 445, h 57 21 300
- Probe IV,1: 1,5 m unter O. K. der Aufschlußostwand
- IV,2: dgl. im Südosten des Aufschlusses
- Aufschluß V: Baugrube des Lippoldsberger Schulneubaues:
Schwülme-Mittel-Terrasse
re 35 39 150, h 57 21 170
- Probe V,1: Südostecke der Baugrube, ca. 3 m u. G.
Probenentnahme durch Dr. LEPPER

- Probenentnahme- Oberflächenauflesung
punkt VI: re 35 37 450, h 57 21 830; 116 m ü NN
Probe VI,1: Schotterstreu westl. des Steinkopfes
- Probenentnahme- Windbruchaufschluß
punkt VII: re 35 36 300, h 57 19 350; 267 m ü NN
Probe VII,1: Höhenschotter des Reinhardswaldes in
dichtem Verband in Hanglehm
- Probenentnahme- Bohrprobe
punkt VIII: re 35 35 470, h 57 19 890; 247,5 m ü NN
(Benzer Holz, Reinhardswald)
aus ca. 2,5 m u. G. im Westteil der kl.
verschütteten Sandgrube: Tertiärsand
- Probenentnahme- aufgel. Sandgrube
punkt IX: re 35 36 470, h 57 19 060; O. K. der Auf-
schlußwände ca. 285 m ü NN (Reinhardswald)
Bohrprobe aus dem Aufschlußtiefsten
(ca. 10 m u. G.): Tertiärsand
- Probenentnahme- Weganschnitt
punkt X: re 35 39 870, h 57 19 815; 246 m ü NN
(Forstbezirk 111 südöstl. Lippoldsberg)
aus ca. 1 m Tiefe u. G.: Tertiärsand
- Probenentnahme- Bohrprobe aus 2 m Tiefe
punkt XI: re 35 35 375, h 57 22 870; 141 m ü NN
40 m-Terrasse am Wahmbecker Strang
- Probenentnahme- Bohrprobe aus ca. 1 m Tiefe
punkt XII: re 35 39 860, h 57 22 390; 178 m ü NN
obere 80 m-Terrasse am Nordosthang des Feld-
berges
- Probenentnahme- Bohrprobe aus ca. 1 m Tiefe
punkt XIII: re 35 39 980, h 57 22 440; 165 m ü NN
untere 80 m-Terrasse auf dem Paß der "Hölle"
- Probenentnahme- Bohrprobe aus ca. 1 m Tiefe
punkt XIV: re 35 37 570, h 57 21 460; 168 m ü NN
untere 80 m-Terrasse von Gewissenruh
- Aufschluß XV: aufgel. Kiesgrube am südl. Steinkopf:
obere Mittel-Terrasse
re 35 37 870, h 57 21 800; O. K. der Auf-
schlußwestwand: 126 m ü NN
Einregelungsmessungen an Schottern
ab 1,5 m Tiefe

Tab. 5 a: Zähltablelle f. Geröllanalysen

stichwortartige Beschreibung Aufschluß- und Probennummer	Mittel-Terrasse bei Gieselwerder				Mittel-Terrasse am Steinkopf				Hilkenberg					
	I,1			I,2	II,1			III,1		III,2		III,3		
Fraktion (mm)	6,3- 12,5	12,5 - 20	20 -60	12,5 - 20	6,3- 12,5	12,5 - 20	20 -60	6,3- 12,5	12,5 - 20	6,3- 12,5	12,5 - 20	6,3- 12,5	12,5 - 20	
Sand- und Siltst. des Buntsandstein	42	51	62	44	38	52	70	32	50	35	46	33	40	
Tertiärquarzit	0	0	0	0	0,1	0,2	0	0,1	0,6	0	0,2	0	0	
Tertiärbasalt	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
verkieselte Kalk- steine, Hornstein	0,2	0,1	0	0,6	0,2	0	0	1,5	0	0,5	0	0,8	0	
Granite	5,8	3,9	3,9	3,5	6,5	3,8	1,2	2,6	1,7	2,8	1,3	1,6	0,9	
Porphyre	17	14	12	20	24	18	6,2	18	13	16	17	14	14	
Diabase	0	0,2	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hornfels	0	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0,1	0	
Gneis, Glimmer- schiefer	0,3	0,1	0	0,6	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	
Grauwacken, Sandst. Quarzite	12	9,7	8,7	11	9,2	9,2	8,6	8,4	2,3	9,2	5,5	10	5,8	
Lydite, Kiesel- schiefer	11	13	7,7	12	11	7,6	9,9	22	23	22	20	25	23	
Tonschiefer, Siltschiefer	3,3	2,0	0,1	2,3	1,8	1,4	1,2	0,4	0	0,7	0	0,9	0,9	
Gangquarze, Restquarze	7,6	6,8	2,9	5,3	9,9	6,7	2,4	16	9,5	14	10	14	15	
Summe	Stück: %	695 100	1004 100	104 100	171 100	852 100	554 100	81 100	930 100	474 100	819 100	456 100	884 100	450 100

Tab. 5 c: Zähltablelle für Geröllanalysen

stichwortartige Beschreibung Aufschluß- und Probennummer	Schotterstreu westlich des Steinkopfes			Höhenschotter im Reinhardswald		
	VI, 1			VII, 1		
Fraktion (mm)	6,3- 12,5	12,5 - 20	20 -60	6,3- 12,5	12,5 - 20	20 -60
Sand- und Siltst. d. Buntsandstein	29	59	82	6,7	15	27
Tertiärquarzit	1,2	0	0	3,3	1,2	3,1
Hämatitquarzit	0	0	0	0	0,2	1,0
augenförmig tex- turierter Quarzit	0	0	0	0,5	0,2	0,5
Ton- und Silt- eisenstein	2,4	0,7	0	0	0	0
grober, breccioser Eisensandstein	0	0	0	1,9	0,7	1,0
Verkieselungen, Feuersteine	0	0,7	0	2,4	2,4	1,0
Granite	1,2	0	0	0	0	0
Porphyre	26	15	2,9	0	0	0,5
Grauwacken, Sandst. Quarzite	6,1	6,0	2,9	5,7	7,7	14
Lydite, Kiesel- schiefer	12	11	0	41	40	33
Tonschiefer, Siltschiefer	1,2	0	0	0	0,5	0
Gangquarze, Restquarze	21	7,4	12	38	32	20
Summe	82 100	149 100	34 100	208 100	414 100	191 100

Tab 6 b: Zähltablette f. Sandkornanalysen

stichwortartige Beschreibung	80 m-Terrasse von Gewissenruh			
Aufschluß- bzw. Probenentnahme-Punkt	XIV			
Fraktion gS = Grobsand mS = Mittelsand	g S		m S	
	a	b	a	b
Quarze, durchsichtig bis durchscheinend, bisweilen mit Bruchlinien und trüben Stellen	17	13	38	44
Quarze, milchig getrübt, undurchsichtig selten durchscheinende Stellen	29	29	24	22
Quarzitstücke mit deutlich erkennbaren verwachsenen Einzelkörnern	7,9	9,8	23	21
Sandsteinstücke mit deutlich erkennbaren Einzelkörnern, zerfallen bei Beanspruchung	25	28	3,6	1,3
Siltsteinstücke mit erkennbaren Einzelkörnern bei starker Vergrößerung, labil	7,9	11	4,8	1,3
Erze und dunkle Minerale, vererzte Sand- und Siltsteine	1,1	2,0	0	1,3
Kristallin: Quarze mit deutlich erkennbaren Fremdmineralresten	4,5	2,0	4,8	7,8
Quarz-Porphyr-Reste, Grundmasse stark angewittert, Stücke sehr labil	2,2	1,0	1,2	0
Feldspäte, eckig, glattflächig, meist rötlich	2,2	1,0	0	0
Lydite, Kieselschiefer, scharfkantig, meist grünlich-grau	2,2	1,0	0	0
Grauwackenstücke, meist schwarz-grau	1,1	1,0	0	0
Gneise und Glimmerschiefer	0	1,0	1,2	1,3
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX				
Stück	89	102	84	77
Summe Prozent	100%	100%	100%	100%

Taf.1: Diagramme zur Geröllanalyse

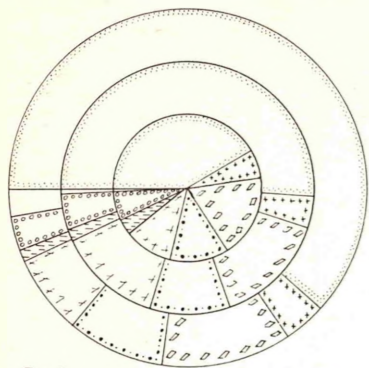


Fig. 1:
Gieselwerder-MT I 1
6,3 - 12,5 mm
12,5 - 20 mm
20 - 60 mm

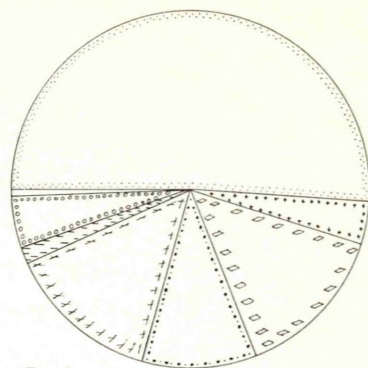


Fig. 2:
Gieselwerder-MT I 1 12,5 - 20 mm

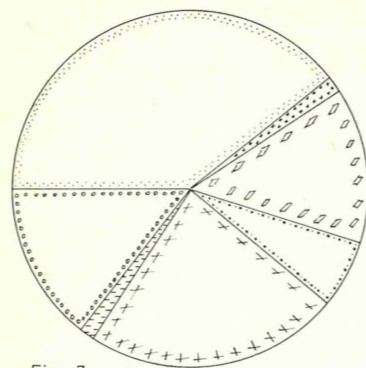


Fig. 7:
Hilkenberg III 3 12,5 - 20 mm

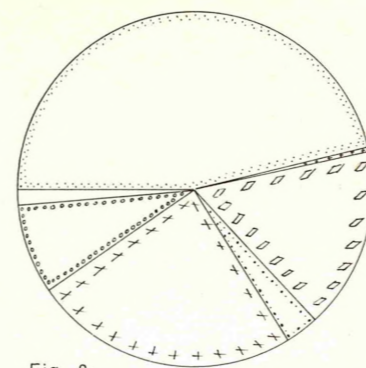


Fig. 8:
Hilkenberg III 4 12,5 - 20 mm

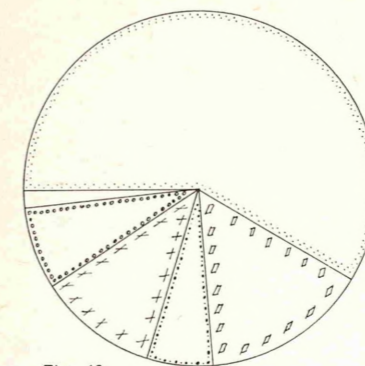


Fig. 13:
Schotterstreu VII 1 12,5 - 20 mm

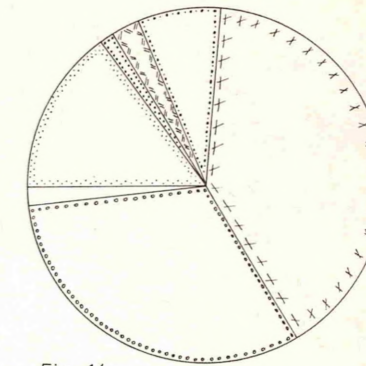


Fig. 14:
Höhenschotter VII 1 12,5 - 20 mm

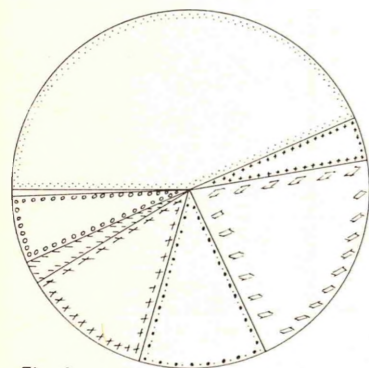


Fig. 3:
Gieselwerder-MT I 2 12,5 - 20 mm

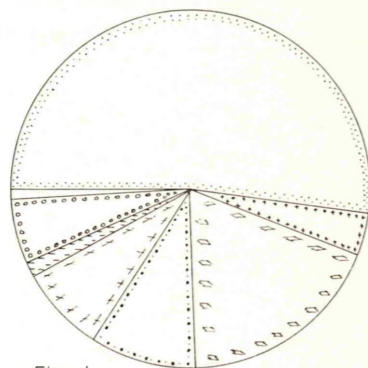


Fig. 4:
Steinkopf-MT II 1 12,5 - 20 mm

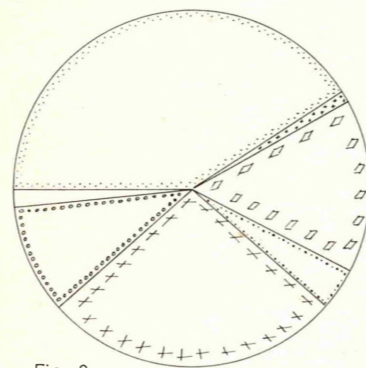


Fig. 9:
Hilkenberg III 5 12,5 - 20 mm

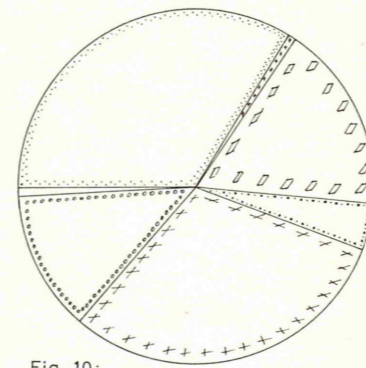


Fig. 10:
Hilkenberg III 6 12,5 - 20 mm

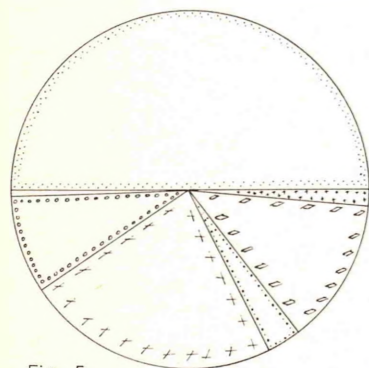


Fig. 5:
Hilkenberg III 1 12,5 - 20 mm

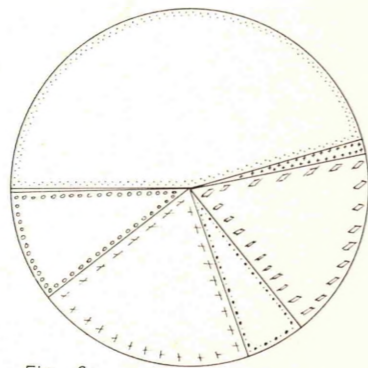


Fig. 6:
Hilkenberg III 2 12,5 - 20 mm

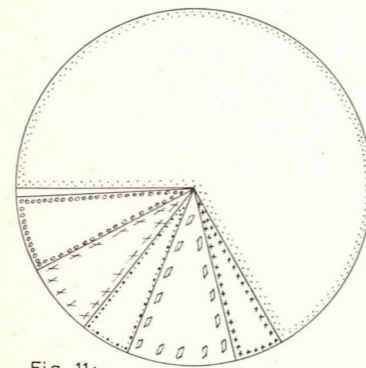


Fig. 11:
130m-Terrasse IV 1 12,5 - 20 mm

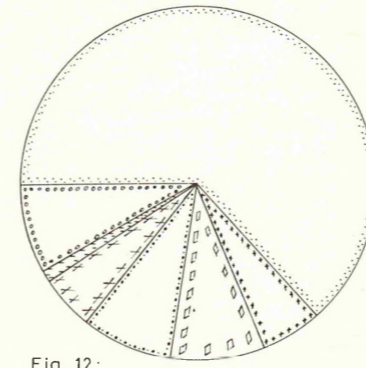










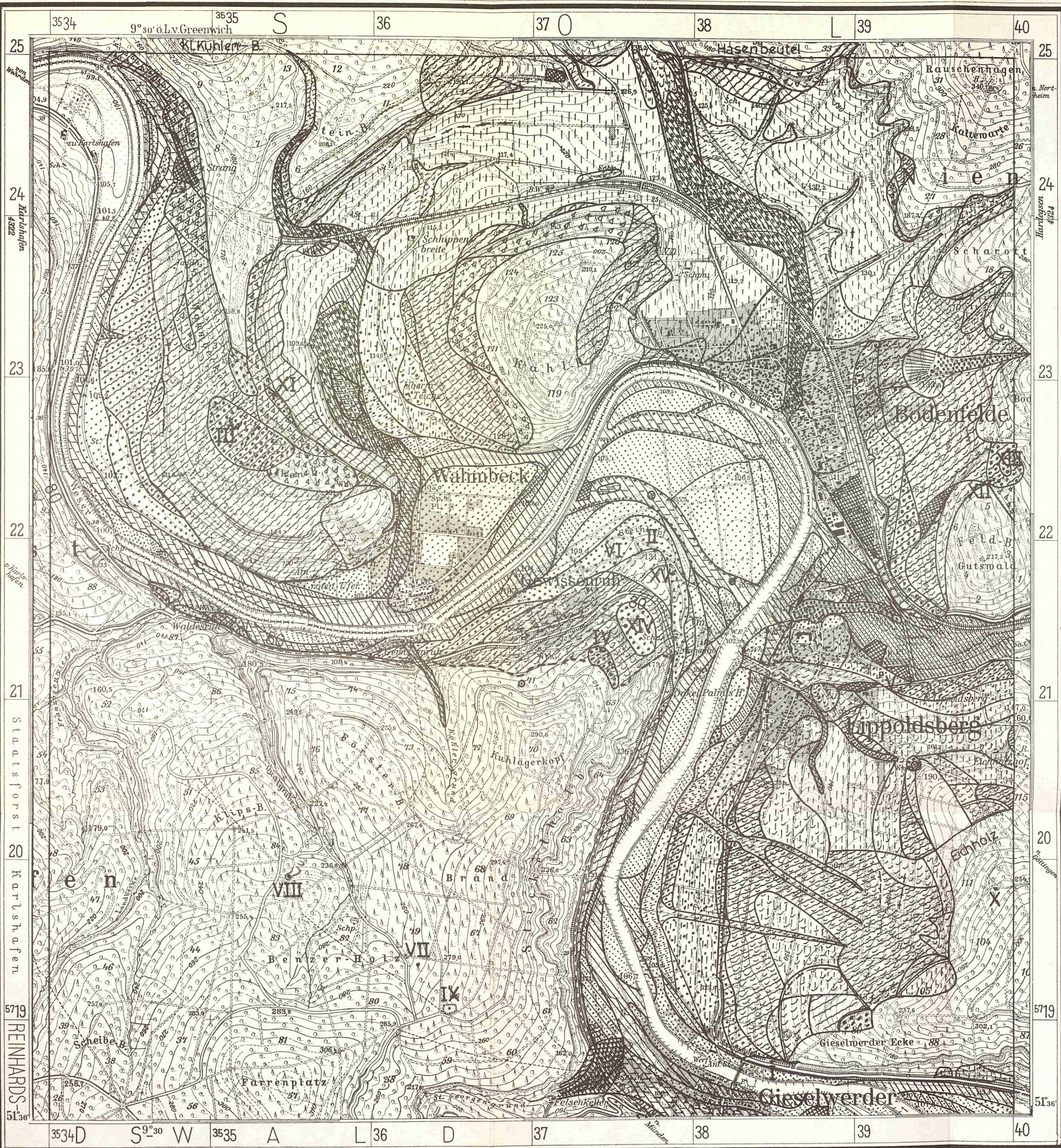


Fig. 12:
130m-Terrasse IV 2 12,5 - 20 mm

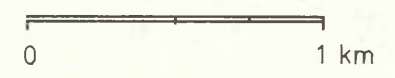
-  Buntsandstein
-  Tertiärquarzit
-  Verkieselungen
-  Granite
-  Porphyre
-  Grauwacken, Sandst., Quarzite
-  Lydite, Kieselschiefer
-  Ton- und Siltschiefer
-  Quarze
-  Rest



Tafel 2:
QUARTÄR - GEOLOGISCHE
KARTE

der TK 25
 Nr. 4322, Blatt Karlshafen
 (SE-Rand)
 und
 Nr. 4323, Blatt Uslar
 (SW-Viertel)

Maßstab 1 : 25000



--- Kartiergrenze im
 Reinhardswald

Morphologische Elemente:

- ++++ Geländeknick
- Geländekante
- ||||| Schwemmfächer

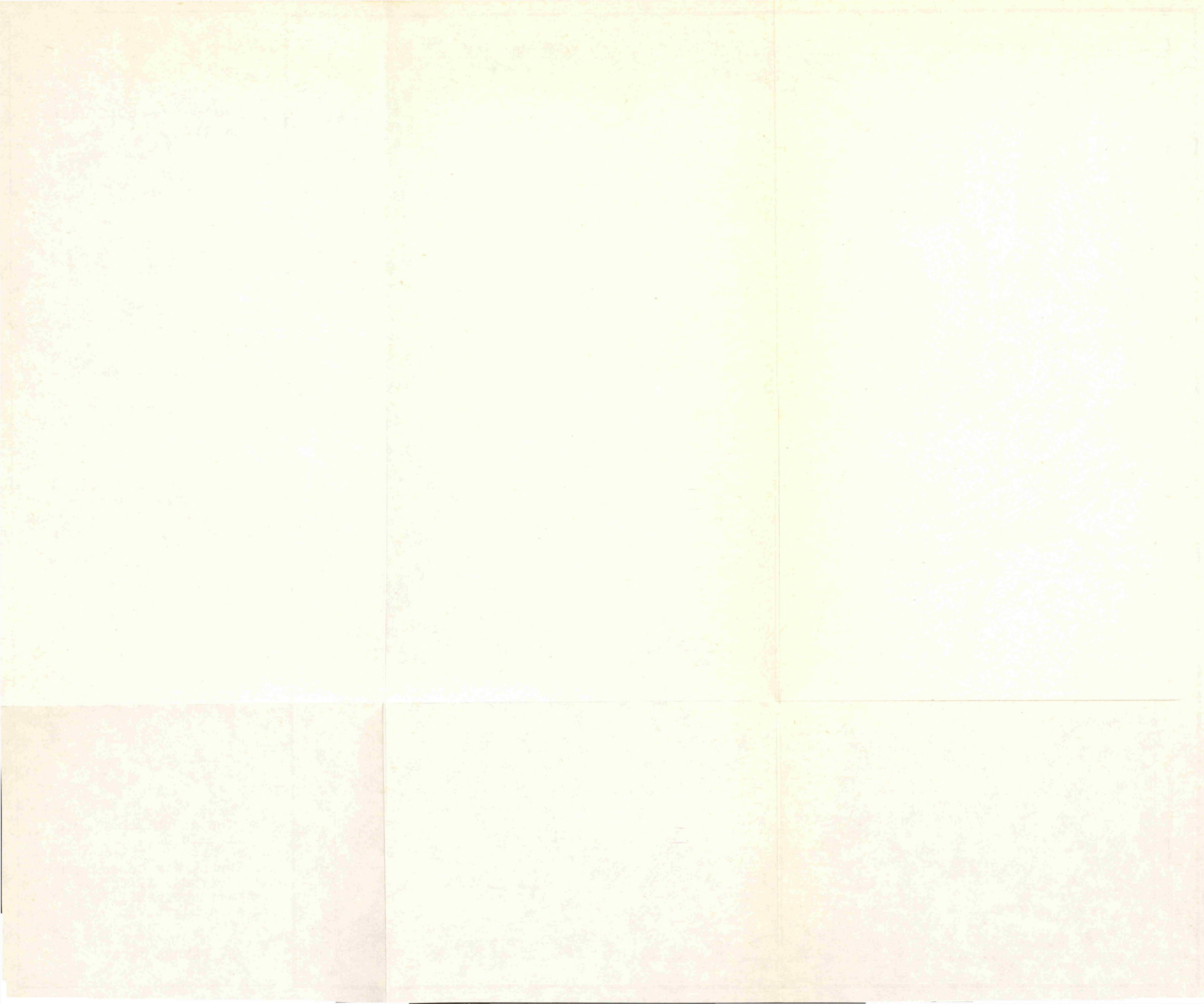
Zur Erklärung der geologischen
 Signaturen vgl. Taf. 3

XV Aufschlußnummer

Grundlage:
 Topographische Karte
 1 : 25 000.

Druck mit Genehmigung
 des Nds. L.-Verw.-
 Amtes v. 22.1.75 -
 B 4 14/75

H. PREUSS 1975



Stratigraphie	Genese	Petrographie	Bezeichnung	Signatur mit Symbol		
				einfach	überdeckt	
Holozän	fluviat. (Weser)	Schluff, schwach tonig od. sandig	Auelehm			
		Feinsand, mittel-sandig, schluffig	lehmiger Auesand			
		Sand, fein- bis grobkiesig	kiesiger Auesand			
		Schluff, tonig od. Ton, schluffig	toniger Aueschluff			
	fluviat. (Nebental)	Schluff, schwach tonig od. sandig	Auelehm			
		Feinsand, mittel-sandig, schluffig	lehmiger Auesand			
		Sand, fein- bis grobkiesig	kiesiger Auesand			
		Schluff, tonig od. Ton, schluffig	toniger Aueschluff			
	colluv.	Torf, z.T. Rohhumus oder Anmoor	Niedermoortorf			
		Schluff, z.T. tonig schwach steinig	Schwemmlehm			
		Schluff, z.T. tonig schwach steinig	Hanglehm			
		Steine, Schluff z.T. sandig	Hangschutt			
Pleistozän	äolisch	Schluff, unten z.T. feinsandig	Löß			
	solifluidal	Sand bis Ton und Steine	Fließerde, undifferenziert			
		Sand, Lößmaterial und Steine	Fließerde, Löß-führend			
	fluviat. (Weser)	Sand bis Schluff, tonig	Niederterrasse			
		Kies, sandig, z.T. schluffig	Mittelterrasse			
	(Nebental)	Schluff, Sand, Kies	Mittelterrasse in Nebentälern			
	(Weser)	Sand, kiesig, Ton und Schluff	40m-Terrasse			
		Fein- Mittelsand, z.T. Kies	80m-Terrasse			
		Kies, Sand Kies, Sand	130m-Terrasse, Wilkenberg-Schotter			
	Mittlerer Buntsandstein		Festgestein			

