©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker naturwiss. Mitt.	7	S. 7–42	18 Abb.	Osnabrück, Febr. 1980

Die Saale-eiszeitlichen Sedimente am Piesberg bei Osnabrück

mit 1 Tab. und 18 Abb.

von Ulrich Brüning*

Kurzfassung: In Sandgruben am Piesberg bei Osnabrück sind Vorschütt-Sedimente, Grundmoräne und Nachschütt-Sedimente der Saale-Eiszeit erschlossen. Einregelungsmessungen länglicher Gerölle in der Grundmoräne ergeben ein differenziertes Bild der Eisbewegung bei der Hauptvorstoßrichtung von N nach S. Die Geröllanalyse zeigt einen dominierenden heimischen Bestand in den Vorschütt-Sedimenten und der Lokal-Grundmoräne sowie einen höheren nordischen Anteil in den Nachschütt-Sedimenten. Bildungen einer Toteislandschaft mit Verzahnungen von Nachschütt-Sedimenten und Grundmoräne werden diskutiert.

Abstract: A series of proglacial sediments, ground-moraine, and ice-contact sediments, all of the Saalian period have been exposed in sand pits at Piesberg near Osnabrück. Adjusted measurements of the long pebble orientation in the lodgement till show a differentiated picture of glacier flow in a direction of maximum extension from North to South. The stone countings show a predominantly indigenous character in the proglacial sediments and in the local ground-moraine, as well as a higher Nordic factor in the ice-contact sediments. The formation of a dead-ice landscape with facies changes of ice-contact stratified sediment and ground-moraine is discussed.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 8
2. Quartärgeologische Übersicht 10
3. Arbeitsmethoden 11
4. Allgemeine Beschreibung der Sandgruben am Piesberg 12
   4.1. Sandgrube 1 13
   4.2. Sandgrube 2 18
   4.3. Sandgrube 3 20
5. Spezielle Untersuchungen 21
   5.1. Verbreitung, Höhenlage und Mächtigkeit der Grundmoräne am W- und SW-Hang des Piesbergs 21

* Dipl.-Geol. Ulrich Brüning, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Postfach 510 153, 3000 Hannover 51

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

5.2. Einregelung länglicher Gerölle in der Grundmoräne 22
5.2.1. Theoretische Überlegungen zur Einregelung 22
5.2.2. Ergebnisse der Einregelungsmessungen 27
5.3. Schrägschichtungsmessung und Gerölleinregelung in einer Blockpackung 28
5.4. Geröllanalysen 29
6. Zusammenfassung über das Saale-glaziale Geschehen in der Umgebung des Piesbergs 35
Schriftenverzeichnis 41

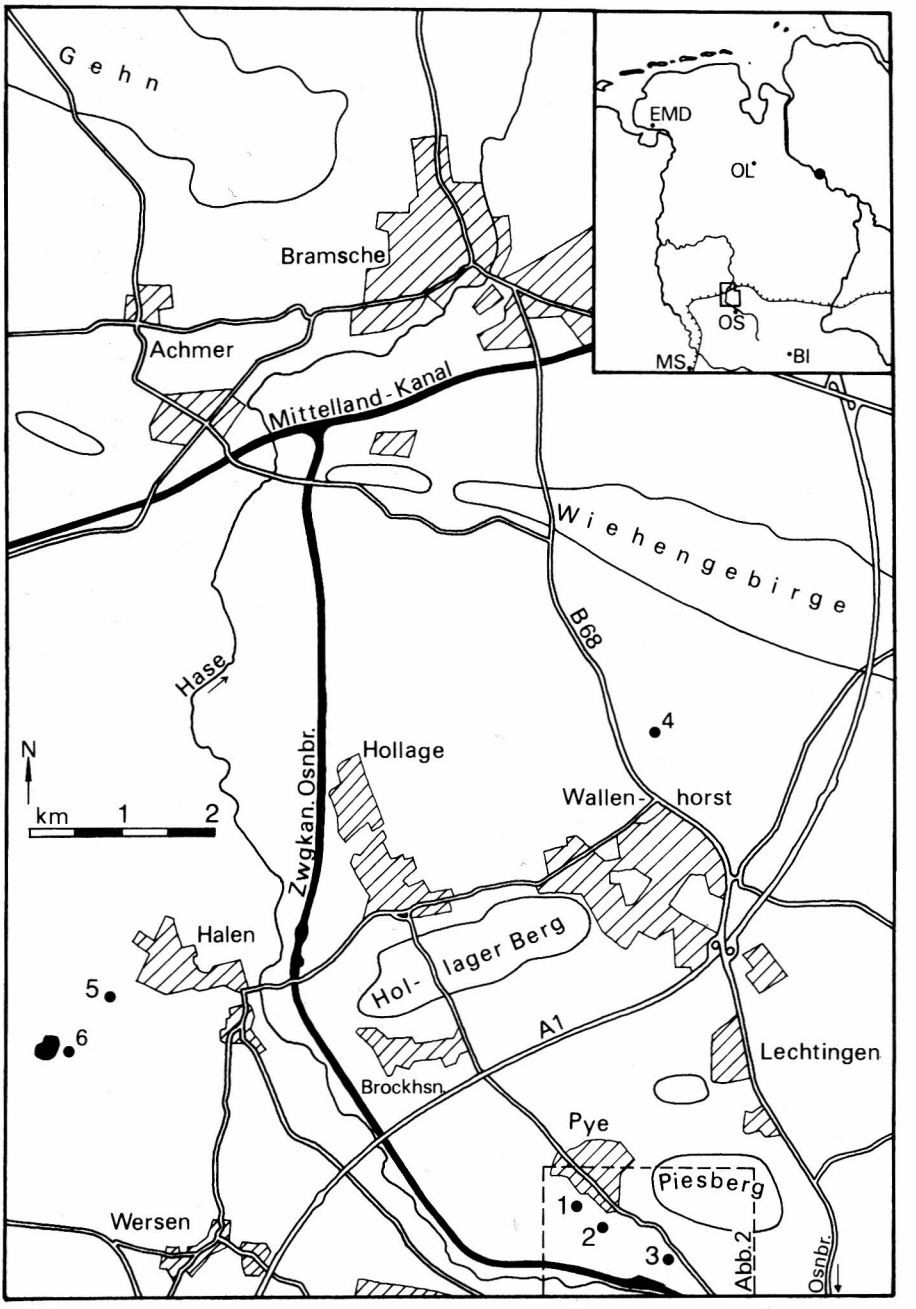
1. Einleitung

Zwei Kilometer nördlich von Osnabrück erhebt sich die aus Gesteinen des Oberkarbons bestehende Auftragung des Piesberges. An dessen W- und SW-Hang sind Quartär-zeitliche Sedimente mit großer Mächtigkeit in drei Sandgruben erschlossen (Abb. 1 und 2).
Ausgangspunkt der Betrachtungen war eine in dieser Form untypische Verzahnung von Geschiebelehm mit glazifluviatilem Sand und Kies (Abb. 5). Kernfrage war dabei: wie bildet sich eine derartige Erscheinung, die im Osnabrücker Raum keinen Einzelfall darstellt und in ähnlicher Form schon von HAACK (1930a) in den Erläuterungen zum Meßtischblatt 3714, Osnabrück, an anderer Stelle beschrieben und abgebildet wurde.
Ziel dieser Arbeit soll es sein, durch exakte Untersuchungen an Sanden, Kiesen sowie der Grundmoräne zu einer genaueren Vorstellung über das Saale-glaziale Geschehen im Untersuchungsgebiet zu gelangen; ein genetisch-stratigraphisches Konzept zu entwickeln, das die Beziehungen von »Vorschütt-Sedimenten«, Grundmoräne und »Nachschütt-Sedimenten« erkennen läßt.

Die vorliegende Arbeit ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse meiner Diplomarbeit (BRÜNING 1978). Aufrichtigen Dank sage ich Herrn Dr. GROETZNER, Inst. für Geol. u. Paläont. der Univ. Hannover, der mich mit Rat und Tat unterstützt hat sowie Herrn Prof. Dr. HINZE, Nieders. Landesamt f. Bodenforsch., dessen Anregung ich diese Arbeit verdanke. Weiterhin gilt mein Dank den Herren Prof. Dr. HENNINGSEN (Hannover), Dr. KLASSEN (Osnabrück) und Dr. SERAPHIM (Paderborn).

Abb. 1 Lage des Arbeitsgebiets mit den Sandgruben 1–6.
1. r: 3431750 h: 5798650, Tk 25, 3613 Westerkappeln und 3614 Wallenhorst; ehem. Sandgrube der Fa. BRINKHEGE
2. r: 3432000 h: 5798400, Tk 25, 3613 und 3614; Sandgrube am Schürhügel.
3. r: 3432700 h: 5798150, Tk 25, 3614

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



4. r: 3432750 h: 5803700, Tk 25, 3614; Sandgrube der Fa. BRINK-HEGE nördlich Wallenhorst
5. r: 3426850 h: 5800900, Tk 25, 3613; ehem. Sandgrube 1,5 km westlich Halen
6. r: 3426200 h: 5800200, Tk 25, 3613; Sandgrube im Werser Holz, 3 km nordöstlich Westerkappeln

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

2. Quartärgeologische Übersicht

Eine erste tabellarische Übersicht der pleistozänen Sedimente des Osnabrücker Raumes findet sich bei HAACK (1930 b); neuere Übersichtsdarstellungen geben THIERMANN (1970) und HINZE & K.-D. MEYER (im Druck), denen diese Zusammenstellung im wesentlichen folgt.
Prä-Elster-eiszeitliche Ablagerungen sind aus der Umgebung von Osnabrück bisher nicht bekannt. Elster-eiszeitliche Sedimente sind in Rinnensystemen anzunehmen; eindeutige Hinweise auf Elster-eiszeitlichen Geschiebemergel fehlen bisher. Ebenfalls in Rinnensystemen und enger begrenzten Senken sind vereinzelt Sande mit einer Muschel- und Schneckenfauna angetroffen worden (unterer Schneckensand), die in die Holstein-Warmzeit zu stellen sind. Aus dem Längstal Porta–Osnabrück fehlen bisher Holstein-zeitliche Ablagerungen.
Der Beginn der Saale-Kaltzeit deutet sich an mit periglaziären Bildungen, speziell Fließerden, in einer Position unter der Grundmoräne oder dem Vorschüttsand. Vorschütt-Sedimente, Sand, Kies und Beckenschluffe, bildeten sich vor dem anrückenden Eis, wobei Verbreitung und Mächtigkeit mitbestimmt wurden durch die Morphologie des Osnabrükker Berglandes, die den Schmelzwässern wie auch anschließend dem Eis den Weg vorgeschrieben hatte und die Bildung großflächiger Sedimentkörper weitgehend ausschloß. Vorschütt-Sedimente sind daher räumlich begrenzt, aber teilweise in großer Mächtigkeit anzutreffen. Die Geröllzusammensetzung in den Vorschütt-Körpern zeigt einen dominierenden heimischen Bestand an Gesteinen des Osnabrücker Berglandes.
Über den Vorschütt-Sedimenten folgt die im wesentlichen aus dem festliegenden, tauenden Eis abgeschiedene Grundmoräne. Sie lagert diskordant auf dem Vorschüttsand, aber ohne größere Stauchungen, Schuppungen, Faltungen. Die Mächtigkeit schwankt zwischen Null und mehr als 20 m, wobei die heutige Verbreitung als erosionsreliktisch anzusehen ist. Ein Großteil des frisch gebildeten wasserreichen Sediments wurde sicherlich sehr früh fortgespült oder umgelagert. Hatte das Eis ein Hindernis im Festgestein überwunden, bildete sich als Sonderfazies eine Lokal-Grundmoräne, in der spezielle Geröllkomponenten angereichert sind (z. B. Buntsandstein-Material).
Etwa zeitgleich mit der Ablagerung der Grundmoräne verläuft die Sedimentation von Nachschütt-Sand und -Kies in Rissen und Spalten des Eises, neben den Toteiskörpern und auf dem Eis als mehr oder weniger typische Kames-Körper. Die Fazies dieser Sande ist meist identisch mit derjenigen der Vorschüttsande; deshalb spielt zum eindeutigen Erkennen die Position über oder unter der Grundmoräne die entscheidende Rolle, wobei aber berücksichtigt werden muß, daß nicht an jedem Ort eine Grundmoräne erhalten ist. Weiterhin muß ausgeschlossen sein,

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

daß es sich nicht um Vorschütt-Sedimente einer späteren Eisrandlage handelt. Nach THIERMANN (1970) sollen Nachschütt-Sande meist etwas lehmig sein; die Beobachtungen in Sandgrube 1 bestätigen dies. Als wichtiges Merkmal wird weiter angeführt (THIERMANN 1970: 116), daß der nordische Anteil im Geröllspektrum mehr als 10% beträgt und größer als im Vorschütt-Sand ist. Die Mächtigkeit der Nachschütt-Sande überschreitet 2 m nur selten; allerdings beschreibt HAACK (1930 a) 11 m mächtige Sande in der Bornheide östlich Osnabrück in einer Position über dem Geschiebelehm. Bei eigenen Beobachtungen konnte dort, unter allerdings veränderten Aufschlußverhältnissen, keine Grundmoräne mehr gefunden werden. Nachschütt-Sande spielen im Osnabrücker Bergland eine nicht zu unterschätzende Rolle, nur ist ihr eindeutiges Erkennen durch die oft fehlende Grundmoräne sehr erschwert.

Tab. 1: Die Saale-eiszeitliche Schichtfolge am W- und SW-Hang des Piesbergs

Hangendes:	Sedimente der Weichsel-Kaltzeit und des Holozäns; periglaziäre Umlagerungen, Löß
Saale-Kaltzeit:	Nachschütt-Bildungen; 0–5 m Grundmoräne; 0–8 m, im Hasetal mächtiger Vorschütt-Bildungen; max. etwa 50 m
Liegendes:	Oberkarbon, Zechstein, Buntsandstein

Die Zeit des Warthe-Stadiums der Saale-Eiszeit sowie die Eem-Warmzeit sind als Zeiten vorherrschender Abtragung anzusehen. Bildungen der Weichsel-Eiszeit sind Fließerden als Zeugen solifluidaler, periglaziärer Prozesse, sowie Eiskeile, Brodelboden u. a. Daneben finden sich auch im Osnabrücker Bergland Formen äolischer Sedimentation: Löß, Flugdecksand und beginnende, sich ins Holozän fortsetzende, Dünenbildung. Als letztes sei der »Talsand« erwähnt, eine fluviatile Sandschüttung im Niveau einer Niederterrasse.

3. Arbeitsmethoden

Mittels Profilaufnahmen, Zeichnungen und Fotos wurden die Sandgruben geologisch aufgenommen; nach den üblichen Feldmethoden die Korngröße ermittelt, weiterhin Farbe, Kalkgehalt, Schichtaufbau, Mächtigkeiten sowie Besonderheiten der Lagerung. Einige Bohrungen sollten die Verbreitung der Grundmoräne abgrenzen. Textur-Untersuchungen im Geschiebemergel, -lehm bilden den Hauptteil der Untersuchungen (Einregelung länglicher Gerölle). Einzelheiten der Methode werden in Kap. 5.2. angegeben. Weiterhin wurde die Schrägschichtung im Vorschüttsand gemessen und die Einregelung von Geröllen in einer Block-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

packung untersucht. Störungsflächen im Vorschüttsand wurden eingemessen. Die Einzelkomponenten der Kiesfraktion sind durch Auszählung von Proben mit mindestens 400 Stück der Fraktion Mittel- bis Grobkies (6,3–63 mm) ermittelt worden. Der Schwermineral-Bestand der Sandfraktion 0,25–0,032 mm wurde ermittelt.[1]

4. Allgemeine Beschreibung der Sandgruben am Piesberg

Dem speziellen Teil der Untersuchungen sollen allgemeine Beobachtungen zu Sediment, Formen und Lagerung in den drei Aufschlüssen (Abb. 2) vorangehen.

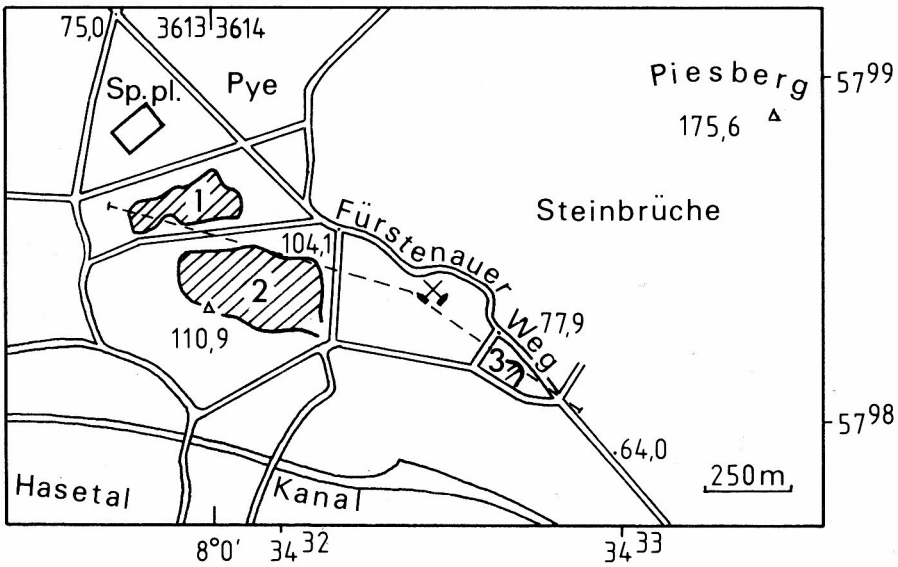


Abb. 2 Lage der Sandgruben 1–3 am Piesberg

Das Liegende der Quartär-zeitlichen Ablagerungen bilden in Sandgrube 1 Buntsandstein im Westteil und Sedimente des Oberkarbons und des Zechsteins (u. a. mit dem Kupferschiefer) im Ostteil (Abb. 3). In Sandgrube 2 sind im mittleren sowie im östlichen Teil Gesteine des Oberkarbons aufgeschlossen (Abb. 8). Stets lagert der Vorschüttsand direkt auf dem Festgestein. Gletscherschrammen, wie sie HAMM (1882: 635) auf

[1] Die Schwermineral-Präparate hat freundlicherweise Herr Prof. Dr. HENNINGSEN, Inst. f. Geol. u. Paläont. der Univ. Hannover, ausgezählt.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

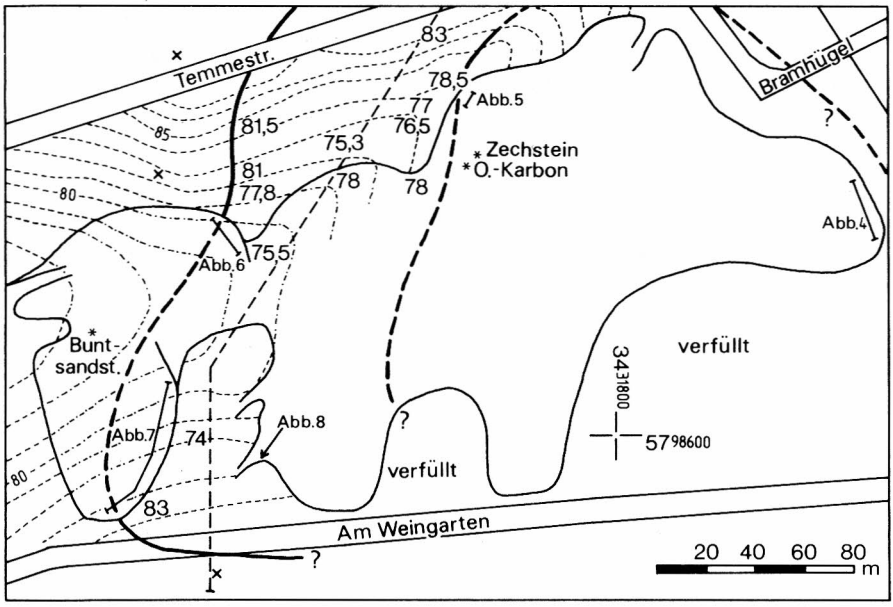


Abb. 3 Übersichtsplan der Sandgrube 1; dick umrandet: Verbreitung der Grundmoräne, Zahlen geben die Höhe der Grundmoränenbasis üNN an; gestrichelt: Profillinie der Abb. 10; x: Bohrungen, die keine Grundmoräne mehr angetroffen haben; Aufschlußverhältnisse im Sommer 1977 nach Stillegung der Grube.

dem Piesberg beobachten konnte, sind nicht zu finden. In Sandgrube 3 ist die Quartärbasis nicht mehr erschlossen. Alle drei Aufschlüsse liegen auf der Südflanke der W-E-gerichteten Piesberg-Antiklinale, deren Sattelachse knapp nördlich von Sandgrube 1 verläuft. Die Quartärbasis fällt von Sandgrube 1 zu Sandgrube 2 und weiter in Richtung Hasetal. Eine jüngst abgeteufte Bohrung südlich des Piesbergs im Hasetal konnte das Quartär bei 41 m Teufe noch nicht durchstoßen (freudl. Mittlg. von Herrn Prof. HINZE). Auf die große Quartärmächtigkeit im Hasetal weist schon HAACK (1930 a) hin und gibt eine Bohrung im Osnabrücker Stadtteil Wüste an, in der das Quartär bei 62 m noch nicht durchteuft wurde.

4.1. Sandgrube 1

Abb. 3 zeigt den Umriß der Grube und dient als Übersicht. An der Ostseite findet sich das Profil der Abb. 4. Über einem unteren Abschnitt mit hellgelbbraunem, schwach kiesigem Sand, der eine deutliche Parallel- bis Schrägschichtung zeigt (typische Ausbildung des Vorschüttsands), folgt mit scharfer Trennlinie ein oberer Abschnitt mit dunklerem, undeut-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

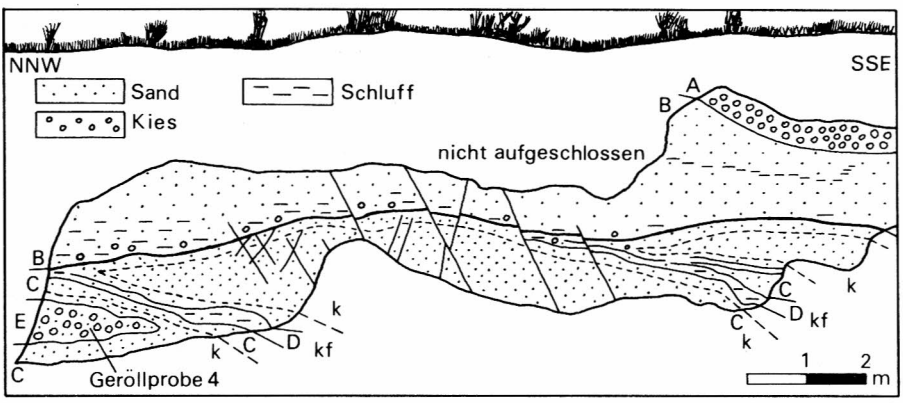


Abb. 4 Ostwand der Sandgrube 1 (vgl. Abb. 3)

A: künstliche Aufschüttung

B: fS, u, ms, lagenweise schluffig, im unteren Teil kiesig, braun, undeutliche Schichtung, scharfe Trennlinie zu

C: gS, stark ms, schwach fs, fg, hellgelbbraun, deutliche Schichtung; Vorschüttsand

D: von B ausgehende, abwärts gerichtete schlierige Strukturen von bindigem Material wie B

E: G, s

In der Abbildung ist die Grenze kalkfrei (kf) – kalkig (k) eingezeichnet.

Erläuterungen der petrographischen Kürzel:

Hauptbestandteile: X: Steine (größer 63 mm), G: Kies (2–63 mm), S: Sand (0,063–2 mm), U: Schluff (0,002–0,063 mm), T: Ton (kleiner 0,002 mm)

Nebenbestandteile: x: steinig, g: kiesig, s: sandig usw., weitere Untergliederung von Haupt- und Nebenbestandteilen: f: fein, m: mittel, g: grob, z. B.: fS: Feinsand

licher geschichtetem, schluffig bis kiesigem Feinsand (eisrandnahe glazifluviatile Bildungen). Von dem oberen, dunkleren Abschnitt ziehen sich einige Stränge in unregelmäßig schlieriger Anordnung in den unteren wohlgeschichteten Abschnitt hinab. Das gesamte Profil wird von Störungen durchzogen, sämtlich Abschiebungen, mit Versatzbeträgen bis mehr als 10 cm.

Die Nordseite der Sandgrube kann in ihrer Längserstreckung in drei Abschnitte untergliedert werden (Abb. 3). Der östliche und der westliche Teil bestehen ausschließlich aus glazifluviatilem Sand und Kies. Der mittlere Abschnitt wird aus glazifluviatilen Sedimenten im Liegenden und überlagernder Grundmoräne aufgebaut. Der östliche und der west-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

liche Abschnitt zeigen eine intensive Wechsellagerung von Sand und Kies, der in Linsen, Bändern, aber auch rinnenartigen Formen zu finden ist. Bindige, schluffig-zementierte Lagen treten häufiger auf, die teilweise verwürgt und verschlungen, kryoturbaten Formen entsprechen mögen. Die gute Schichtung der unteren Profilbereiche löst sich nach oben zu weitgehend auf; die obersten 1 bis 1,5 m sind weitgehend ungeschichtet oder wohl Weichsel-eiszeitlich sekundär entschichtet. Das recht heterogen zusammengesetzte braune bis ockerfarbene, schluffig, sandig, kiesige Sediment unterscheidet sich deutlich von den besser klassierten Vorschütt-Sedimenten in seinem Liegenden; allerdings ist der Kontakt zwischen beiden nicht stets so scharf ausgebildet wie an der Ostseite dieser Sandgrube (Abb. 4).

Diese eisrandnahen glazifluviatilen Ablagerungen verzahnen sich seitlich mit der Grundmoräne. Abb. 5 zeigt die östliche, scharf ausgebildete zickzack-förmige Verzahnung, mit der beide Sedimente ineinander übergehen. Den Übergang der Grundmoräne in Sand und Kies des westlichen Abschnitts zeigt die Abb. 6. Über den gesamten mittleren Abschnitt der Nordwand zieht sich mit einer schwankenden Mächtigkeit von im Mittel 2,8 m der Grundmoränen-Körper. Es handelt sich um einen dem Augenschein nach nicht zu untergliedernden Körper mit gelegentlichen sandigen Lagen oder Linsen, besonders im basalen Teil. Geschiebepflaster oder andere ausgeprägte Horizonte sind nicht erkennbar. Der dunkelbraune bis braunrötliche, schwach sandige, tonige Schluff zeigt zahlreiche Gerölle aller Größen, ist in feuchtem Zustand schmierig weich und in trockenem hart und spröde. Kalkgehalt, wenn vorhanden, zeigt sich nur in den untersten Bereichen. An der Untergrenze tritt häufig eine unter dem Einfluß des Grundwassers gebildete dunkle Lage auf. Bogige Internstrukturen konnten etwa in der Mitte der Nordwand aufgrund der

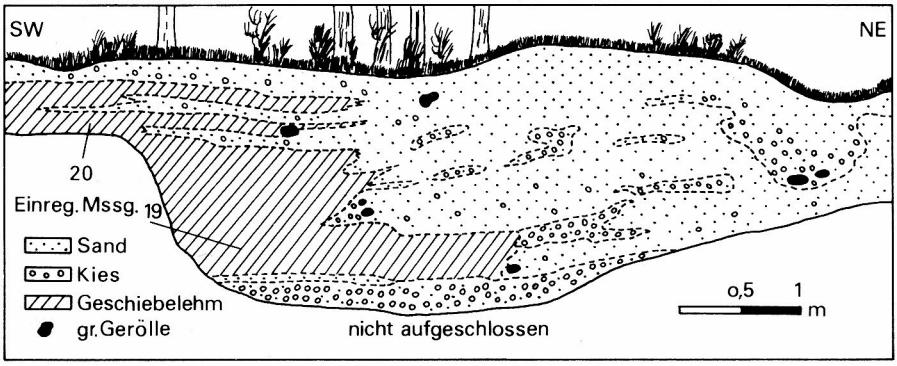


Abb. 5 Verzahnung von Geschiebelehm mit glazifluviatilen Sedimenten, Sandgrube 1 (vgl. Abb. 3), das gesamte Profil ist kalkfrei, der Kontakt ist scharf und ohne allmähliche Übergänge.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

unterschiedlichen Färbung des Sediments beobachtet werden. Die Basisfläche der Grundmoräne verhält sich insgesamt betrachtet unruhig. Kleinräumige Unstetigkeiten, faltige Verbiegungen an der Grenzfläche zum unterlagernden Vorschüttsand treten auf.
Als Besonderheit im Vorschüttsand befindet sich unter der Grundmoräne eine Blockpackung, ein extrem schlecht klassiertes Sediment mit

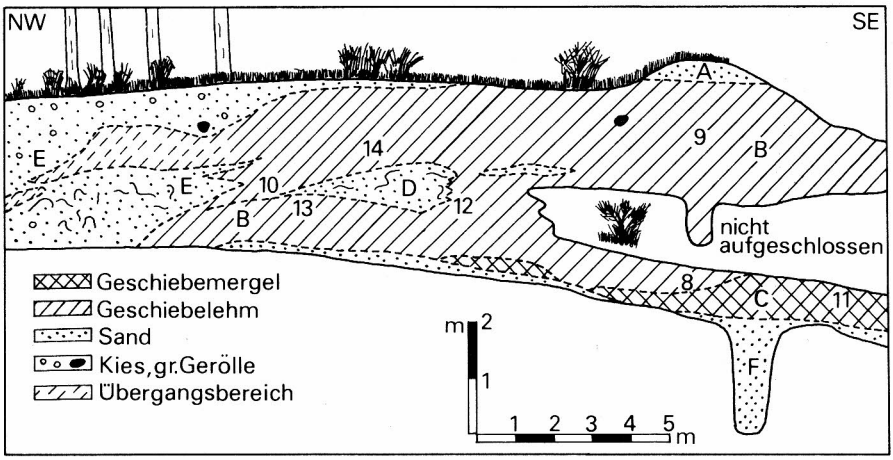


Abb. 6 Verzahnung von Geschiebelehm mit glazifluviatilen Sedimenten, Sandgrube 1 (vgl. Abb. 3), Zahlen im Profil geben Stellen von Einregelungsmessungen an.

A: fS, u, ms, gs, g; Geschiebedecksand (weitgehend abgeschoben)

B: U, t, schwach s, g, rötlichbraun, kalkfrei, kompakt, fest, teilweise schwache Bänderung; Geschiebelehm

C: wie B, jedoch kalkig; Geschiebemergel

D: mS, stark fs, schwach gs, u, schwach g, intensiv verwürgte Struktur, gelb; Sandlinse im Geschiebelehm

E: Übergangsbereich Grundmoräne-glazifluviatile Sedimente; das zickzack-förmige Ineinandergreifen ist unschärfer als in Abb. 5, der untere Teil des Geschiebelehm-Körpers taucht nach NW ab, es ist aber anzunehmen, daß auch er bald auskeilt, der obere Teil des Geschiebelehms verliert sich allmählich in sandig, schluffig, kiesiger Verzahnung zu glazifluviatilen Sedimenten mit Schlieren- und Wickelstrukturen ohne deutliche Schichtung. In den oberen Profilbereichen ist eine Durchmischung mit periglaziärer Komponente (Geschiebedecksand) wahrscheinlich.

F: mS, gs, schwach fs, kalkig, hellgelbbraun, deutliche Schichtung; Vorschüttsand

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

sandig, kiesigem Blockwerk bis zu 50 cm Größe. Diese Blockpackung ist rinnenförmig in den Vorschüttsand eingeschnitten. Bei einer maximalen Mächtigkeit von mehr als 5 m entzieht sich ihr Liegendes weitgehend der Beobachtung. Das Hangende ist direkt der Geschiebelehm bzw. eine dünne Sandeinschaltung unterhalb der Grundmoräne. Auf dem Geschiebelehm liegt, soweit nicht abgeschoben, als dünner Schleier bis etwa 0,5 m mächtiger Geschiebedecksand.
Eisrandnahe glazifluviatile Sedimente finden sich auch an der Westseite der Sandgrube nahe der Grubeneinfahrt. Hier sind in den Kiessand bis 0,5 m mächtige Streifen von Geschiebelehm (schwach toniger, sandig, kiesiger Schluff) eingelagert, die stark zerlappt und zerfingert auftreten. Die Beobachtung zeigt schluffige Bänder in den unteren Bereichen, die sich nach oben zu verdichten und schließlich eine mehr oder weniger deutliche Lage von Geschiebelehm bilden, die sich seitlich auflöst, leicht versetzt, umbiegt oder zerteilt. Nach Süden zu konnte dieses interessante Phänomen nicht weiter verfolgt werden.

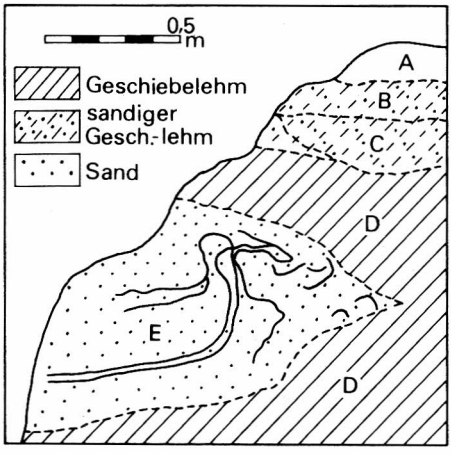


Abb. 7 Verzahnung von Geschiebelehm mit Nachschüttsand, Sandgrube 1 (vgl. Abb. 3)
A: anthropogen umgelagert
B: U, s, sehr schwach t, g, kalkfrei, braun; sandiger Geschiebelehm
C: wie B, jedoch dunkelbraunrötlich
D: U, t, schwach s, g, kalkfrei, dunkelbraunrötlich; Geschiebelehm
E: fS, schwach ms, u, verwürgte, verbogene, verschlungene Strukturen, kalkfrei, braun, spitz zulaufend im Geschiebelehm endend; Nachschüttsand

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Südlich des nicht aufgeschlossenen Bereichs mit der alten Bandanlage findet sich ausschließlich hellgelbgraubrauner kiesiger Vorschüttsand. In seinen höheren Bereichen tritt eine etwa 1 m mächtige Lage stark schluffigen Feinsands auf. Im Verlauf der Südseite werden die Vorschütt-Sedimente wieder von der Grundmoräne überlagert. Das rasche und starke Anschwellen der Mächtigkeit der Grundmoräne fällt hierbei besonders auf. An der Südseite zieht sich die Grundmoräne weiter in östlicher Richtung; der schon wieder verfüllte Teil der Grube verhindert aber eine weitere Beobachtung. Im Bereich der Südseite überlagert bis zu 3 m schwach schluffiger Nachschüttsand die Grundmoräne. Hervorzuheben ist noch eine kleinräumige Verzahnung des Geschiebelehms mit, in diesem Fall eindeutig, Nachschüttsand (Abb. 7). Eine 9 m tiefe Bohrung südlich der Straße Am Weingarten hat keinen Geschiebelehm mehr angetroffen.

4.2. Sandgrube 2

In dieser Sandgrube erreicht das Quartär seine im Aufschluß größte Mächtigkeit im Untersuchungsgebiet. Vom höchsten Punkt des Schür-

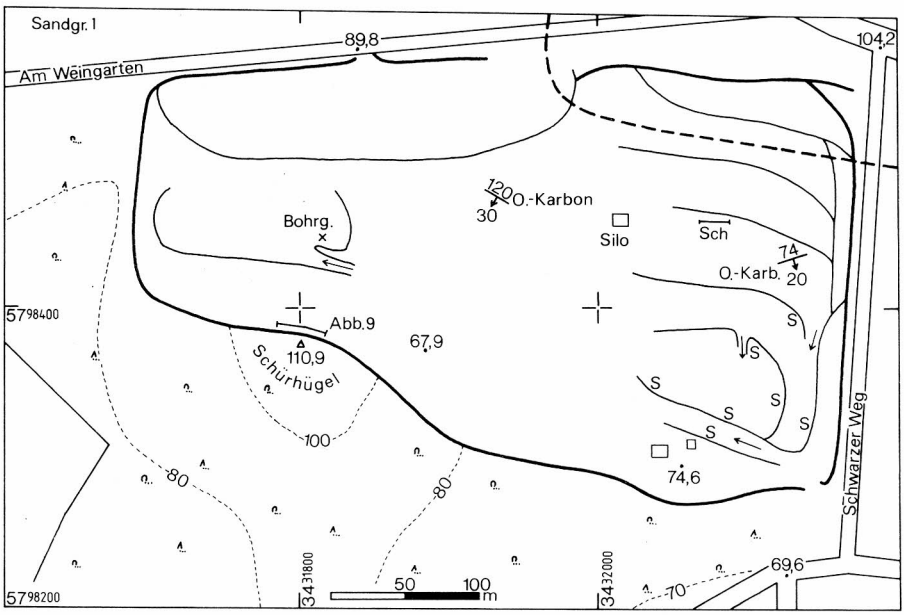


Abb. 8 Übersichtsplan der Sandgrube 2; die gestrichelte Linie deutet die Verbreitung der Grundmoräne in der NE-Ecke an, S: Bereich der Verwerfungen im Vorschüttsand, Sch: Schrägschichtungsmessung, Aufschlußverhältnisse im Frühjahr 1978.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

hügels (etwa 110 m) bis in die tiefste Abbausohle des Westteils (etwa 60 m) sind mindestens 50 m Sediment erschlossen, ein Wert, der sich noch um einige Meter erhöhen dürfte bis zur hier nicht aufgeschlossenen

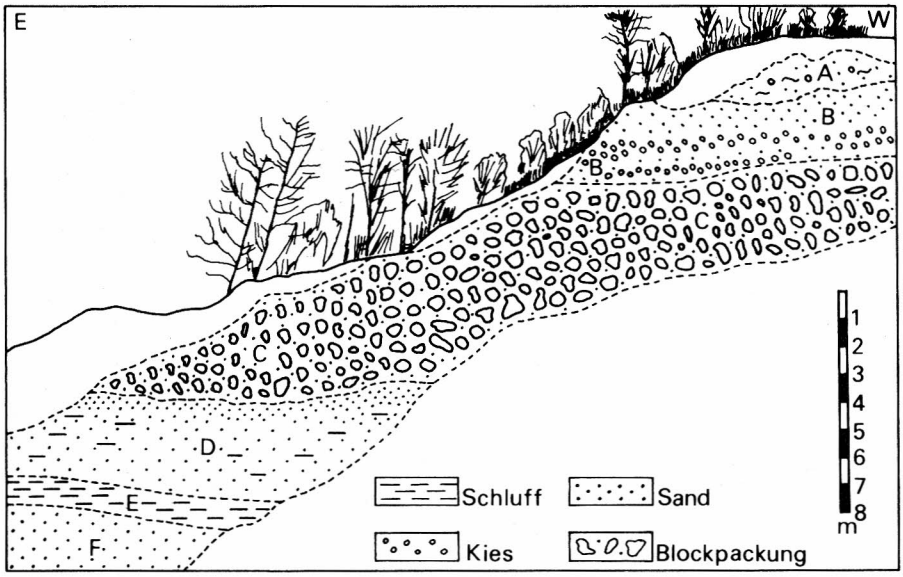


Abb. 9 Profil des oberen Bereichs der Steilwand am Schürhügel, Sandgrube 2

A: S, g, u, sehr schwach t, mit Übergängen zu G, s; sehr heterogen zusammengesetzt mit raschem Fazieswechsel, Bereiche mit Geschiebelehm-artigem Gepräge wechseln mit glazifluviatilen Erscheinungsbildern, kalkfrei, bis 3 m mächtig, periglaziäre Komponente ist anzunehmen, allmählicher Übergang zu

B: S, g, Kies in Bändern wechsellagernd mit Sand, 2–3 m, oben kalkfrei, unten kalkig, übergehend in

C: X, g, s, maximale Größe der Gerölle 30–40 cm, einzelne Sandlinsen lockern die Blockpackung auf, 5–8 m, kalkige Gerölle vorhanden (Geröllprobe 22), die Blockpackung liegt etwa im Niveau von 100 m üNN und zieht sich am Hang des Schürhügels nicht weiter hinab.

D: mS, fs, schwach gs, u, deutlich geschichtet, hellbraun, 2–3 m; Vorschüttsand

E: U, fs, schwach ms, hellgrünlichbraun, kalkfrei, etwa 1 m; Bekkenschluff

F: soweit verfolgbar bis in die tiefste Abbausohle mehr als 35 m Vorschüttsand mit vereinzelten Schluff- und Kieslagen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Quartärbasis. Eine Bohrung auf der tiefsten Abbausohle (vgl. Abb. 8) konnte die Vorschüttsedimente nicht durchstoßen und blieb trotz zweimaligen Versuchs bei 4 m in stark kiesigem Sand stecken. Eindeutige Hinweise auf einen eventuell noch unterlagernden Grundmoränen-Körper ergeben sich also nicht, zumal an den zwei Aufschürfungen mit Gesteinen des Oberkarbons der Vorschüttsand diesen direkt auflagert. Ein Profil des höheren Teils der Aufschlußwand am Schürhügel zeigt die Abb. 9.

In der NW-Ecke dieser Sandgrube lagern auf dem hier nicht mehr erschlossenen Vorschüttsand mehrere Meter mächtige eisrandnahe glazifluviatile Sedimente. Ein allmählicher seitlicher Übergang von Geschiebelehm in steinig, sandig bis schluffigen Kies ist festzustellen, der weiterhin übergeht in eine Wechsellagerung aus Sand und Kies, in der aber immer noch einzelne bindige Bereiche mit Geschiebelehm-artigem Material auftreten.

Zusammenhängender Geschiebelehm findet sich in der Sandgrube 2 nur in der NE-Ecke. In einer Mächtigkeit von 2,5–3 m tritt hier die bis unten entkalkte Grundmoräne auf (abgerutschte Schollen zeigen im basalen Teil noch Kalkgehalt). Nach W wird das Auftreten der Grundmoräne abgeschnitten durch den wieder verfüllten Teil der Grube; nach E reicht es bis an die Straße Schwarzer Weg heran. Der schwach sandige, tonige, braune Schluff zeigt zahlreiche, allerdings schon ziemlich stark verwitterte, Gerölle.

Etwa 5 m unterhalb der Grundmoräne zeigt sich eine bis 1 m mächtige Schlufflage. In etwa gleichem Höhenniveau liegen auch zahlreiche Kiesbänder, -linsen und Rinnenstrukturen. Eine gedankliche Verbindung der Schluffbänke in den höheren Bereichen der Vorschütt-Sedimente unter der Annahme eines ehemals in ruhigem Wasser abgelagerten Sediments bereitet Schwierigkeiten wegen zu unterschiedlicher Höhenniveaus.

Abschließend sei die Häufung von Störungen in der SE-Ecke dieser Sandgrube erwähnt. Es handelt sich ausschließlich um Abschiebungen mit Versatzbeträgen im dm-Bereich. An zwei Stellen wurden Beträge von über 1 m beobachtet. Messungen ergaben, daß die Störungsflächen bevorzugte Richtungen aufweisen (BRÜNING 1978). Die Entstehung der Verwerfungen soll hier nicht weiter behandelt werden. Weitere Messungen und Beobachtungen wären wünschenswert, v.a. zur Klärung der Frage, ob quartärzeitliche Tektonik vorliegen kann.

4.3. Sandgrube 3

In dieser kleinen ehemaligen Sandgrube ist durchgehend, mit einer maximalen Mächtigkeit von etwas über 2 m, Geschiebemergel, -lehm ausgebildet, der allerdings, und dies ist das auffälligste Kennzeichen in

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

dieser Grube, sehr uneinheitlich in Mächtigkeit und Lagerung auftritt. Der liegende schluffige Vorschüttsand ist kaum erschlossen und konnte nur in seinen obersten Bereichen mühsam freigelegt werden. Stets ist er frei von kiesiger Komponente. Dagegen befindet sich auf der Grundmoräne eine maximal über 4 m mächtige Wechsellagerung von Sand und Kies.

5. Spezielle Untersuchungen

5.1. Verbreitung, Höhenlage und Mächtigkeit der Grundmoräne am W- und SW-Hang des Piesbergs

Im Untersuchungsgebiet ergeben sich keine Hinweise auf mehrere übereinanderliegende Grundmoränen-Körper. Stets zeigt das Aufschlußbild e i n e Grundmoräne, die damit dem Drenthe-Stadium entspricht, wie dies in der Literatur beschrieben ist (THIERMANN 1970: 108; HINZE & K.-D. MEYER im Druck).
Nördlich des Piesbergs im Raum von Lechtingen ist die Grundmoräne in großer Mächtigkeit anzutreffen. Von dort ausgehend, zieht sie sich am Hang des Piesbergs in südwestlicher Richtung um den Karbon-Komplex herum bis etwa in die Höhe des ehemaligen Hase-Schachts (Abb. 2). Ob von dort aus eine Verbindung zum Vorkommen in Sandgrube 3 besteht, ist fraglich, eher aber nicht anzunehmen. Östlich von Sandgrube 3 setzt sich südlich des Piesbergs die Grundmoräne fort. Zungenförmig greift der Geschiebelehm in die Sandgruben 1 und 2 über. Westlich dieser Sandgruben ist keine Grundmoräne mehr anzutreffen.
Interessant ist die Höhenlage der Basis des Grundmoränen-Körpers (= Basis des ehemaligen Eises). Nahe dem Übergang zum Oberkarbon liegt diese bei etwa ± 100 m üNN. Auch im noch vorhandenen Rest des Geschiebelehms in der Sandgrube 2 wird dieser Wert nicht wesentlich unterschritten. In der zungenförmigen Ausbuchtung der Grundmoräne in der Sandgrube 1 (Abb. 3) reicht die Basis aber bedeutend tiefer hinab (die Zahlen in der Abb. 3 ergeben sich aus den Aufschlüssen und aus Bohrungen und sind bezogen auf die Höhenlinien der Grundkarte 1:5000). Man kann hier von einem durch den ehemaligen Gletscher eingetieften Loch (späteres Toteisloch) ausgehen, das uns heute in seiner mit Grundmoräne ausgekleideten Form erhalten ist (Abb. 10).
Im Profil am Schürhügel (Abb. 9) ist auch in den obersten Bereichen kein eindeutiger Geschiebelehm zu beobachten; der Wert von 110 m üNN stellt also einen Mindestbetrag für die dortige Basisfläche des Eises dar. In der Sandgrube 3 liegt dieser Wert bei etwa 75 bis 70 m üNN, ein Wert, der in Richtung Hasetal zu weiter fällt. Die unter 4. erwähnte Bohrung

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

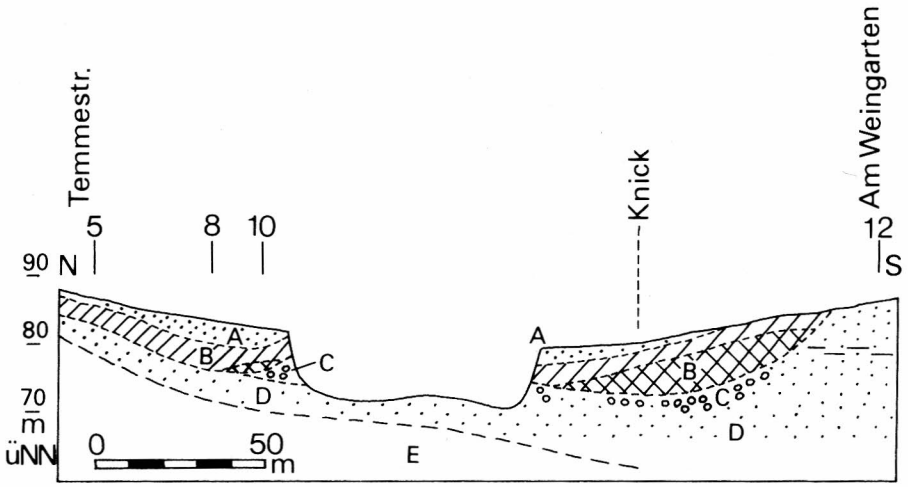


Abb. 10 Profil durch die Sandgrube 1 (vgl. Abb. 3)
A: Nachschütt-Sedimente bzw. Periglaziär-Sedimente
B: Grundmoräne (Geschiebemergel doppelt schraffiert)
C: Block- und Kiespackungen
D: Vorschüttsand
E: Festgestein

(D 83 vom NLfB) hat den Geschiebemergel zwischen 30 und 41 m Bohrtiefe angetroffen, aber noch nicht durchbohrt; das entspricht bei Lage des Bohrpunktes von 60 m üNN einem Wert von weniger als 20 m üNN für die Basis der Grundmoräne, mehr als 90 m Unterschied zu der Höhe am Schürhügel.
Die Mächtigkeit der Grundmoräne schwankt in der Sandgrube 2 zwischen 2,5 und 3 m. Im Bereich der Sandgrube 1 schwankt sie sehr stark und steigt ganz allgemein mit zunehmender Eintiefung im Bereich der Südseite auf 8 m oder wohl noch darüber hinaus; im Bereich der Nordseite werden mehr als 4 m erreicht.

5.2. Einregelung länglicher Gerölle in der Grundmoräne

5.2.1. Theoretische Überlegungen zur Einregelung

An 29 Stellen wurde die Lage länglicher Gerölle in der Grundmoräne der drei Sandgruben eingemessen. Ich habe an einer Meßstelle jeweils 100 Einzelmessungen vorgenommen, wobei alle eindeutig länglichen Gerölle zwischen 1 und 10 cm eingemessen wurden. Messungen an senkrechten Wänden führen zu falschen Ergebnissen (HÄLBICH 1962); deshalb habe

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

ich in die Wand eine Nische geschlagen und von dort aus auf der geschaffenen horizontalen Fläche die Einregelung untersucht. Die Gerölle werden freigelegt, vorsichtig herausgenommen und beurteilt, ob sie eine eindeutige Längsachse besitzen (im Zweifelsfall nicht); wenn ja, wieder an ihren ursprünglichen Platz zurückgelegt. Mit einer Stricknadel (Plastik) wird die Längsachse abgesteckt und eingemessen (Richtung der Längsachse bei horizontaler Lage bzw. Einfallsrichtung der Längsachse und Einfallswinkel). Achsen, die steiler als 40° einfallen, habe ich nicht notiert (bei Häufung Verdacht auf sekundäre Umlagerungen), was sich nicht auswirken dürfte, denn fast ausnahmslos war ein nur recht schwaches Einfallen festzustellen. Meistens stellt sich schon bald die Tendenz zu einem Maximum heraus. Bei den Meßstellen in den Sandgruben 2 und 3 habe ich deshalb nach 50 Einzelmessungen je Meßstelle aufgehört. Andererseits ergibt sich bei einer unklaren Verteilung der Achsen auch bei mehr als 100 Einzelwerten kein deutlicher Trend (HÄLBICH 1962; YOUNG 1969: 2348).

Die Messung der Einregelung länglicher Gerölle in der Grundmoräne wurde erstmals von K. RICHTER (1932) ausführlich vorgenommen und beschrieben. Die Untersuchungen von HOLMES (1941) bilden die Grundlage für die zahlreichen neueren Arbeiten, besonders in Nordamerika und Skandinavien.

Unter günstigen Verhältnissen vermag die Messung der Geröll-Einregelung in der Grundmoräne zwei Informationen zu liefern: 1. Richtungsangaben über die Eisbewegung und 2. genetische Aussagen über den Aufbau von Geschiebelehm-, -mergel-Körpern. Im folgenden soll speziell der erste Punkt im Zusammenhang mit dem regionalen quartärgeologischen Geschehen betrachtet werden. Eine spezielle Untersuchung verschiedener Faktoren (Geröllform, Art der Ablagerung der Grundmoräne, Relief, sekundäre Veränderungen u. a.) auf die Einregelung soll hier nicht erfolgen, wäre aber im Zusammenhang mit weiteren Messungen wünschenswert, da besonders in Norddeutschland kaum derartige Messungen vorliegen.

Um die Bedeutung eines Einregelungsbildes erkennen zu können, seien einige Punkte genannt. Die bisherigen Beobachtungen und Messungen zeigen fast stets folgende zwei Möglichkeiten auf: 1. Einregelung mit der Längsachse parallel zur Richtung der Eisbewegung; längliche Gerölle rutschen einige Zeit auf dem subglaziären Boden, bevor sie steckenbleiben und in die sich bildende Grundmoräne gelangen, eine Verstellung bei Geschiebemergel-Bildung unter aktivem Eis (aber auch inaktives Eis überträgt seine eingeregelte Schuttfracht beim Niedertauen auf die Grundmoräne). 2. Einregelung mit der Längsachse senkrecht zur Richtung der Eisbewegung. Quergestellte Gerölle rollen einige Zeit auf dem Gletscherboden, bevor sie deponiert werden.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

GLEN & DONNER & WEST (1957: 202) beschreiben typische Einregelungsdiagramme. Danach gilt (sekundäre Umlagerung muß ausgeschlossen werden können) für das zweidimensionale Bild der Einregelung: ein großes Maximum ist in der Regel parallel der Eisflußrichtung. Ein zweites Maximum kann rechtwinklig dazu auftreten, existiert aber in keinem Fall allein. Das Maximum senkrecht zur Eisflußrichtung ist oft sehr stark unterdrückt bis fehlend. Weiter wird beschrieben, daß dicke basale Geschiebemergel in der Regel ein scharfes Maximum besitzen mit einem stark unterdrückt bis häufig fehlenden Nebenmaximum senkrecht zur Eisflußrichtung. Enger gebänderte Geschiebelehme sollen sowohl par-

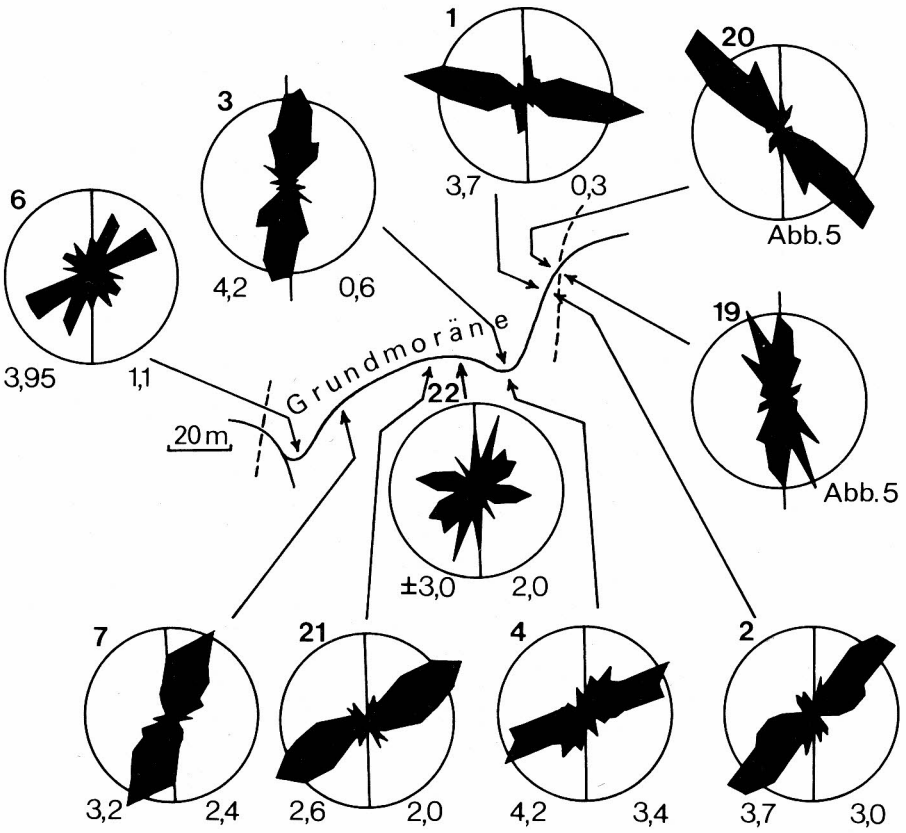


Abb. 11 Einregelung länglicher Gerölle in der Grundmoräne, Nordseite von Sandgrube 1, jeweils 100 Einzelmessungen; Zahlen oben links: Nummer der jeweiligen Meßstelle, Zahlen unten links: Mächtigkeit der Grundmoräne (m), Zahlen unten rechts: Lage der Meßstelle unter der Oberkante des Grundmoränenkörpers (m).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

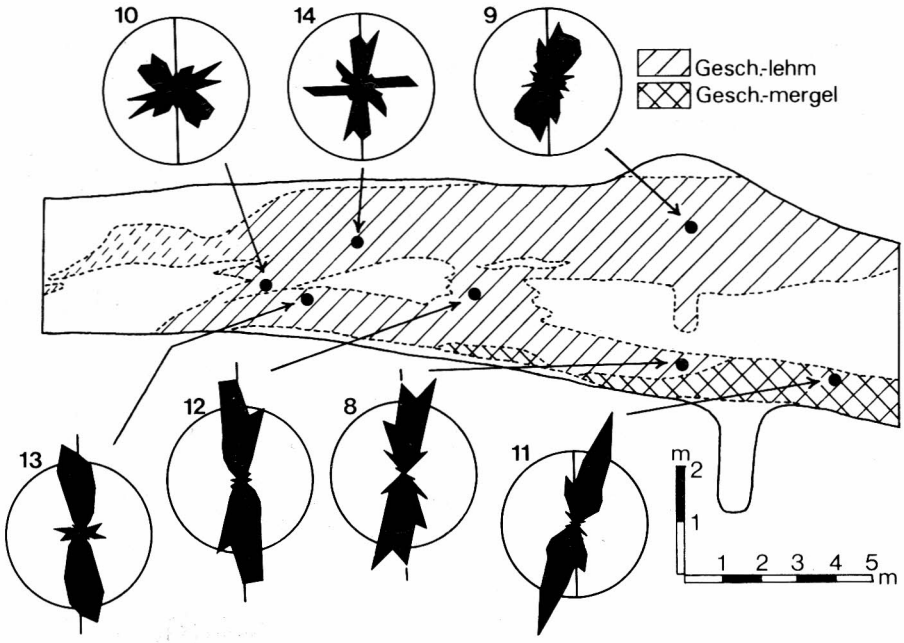


Abb. 12 Einregelung länglicher Gerölle in der Grundmoräne, Nordseite von Sandgrube 1 (vgl. Abb. 6), jeweils 100 Einzelmessungen.

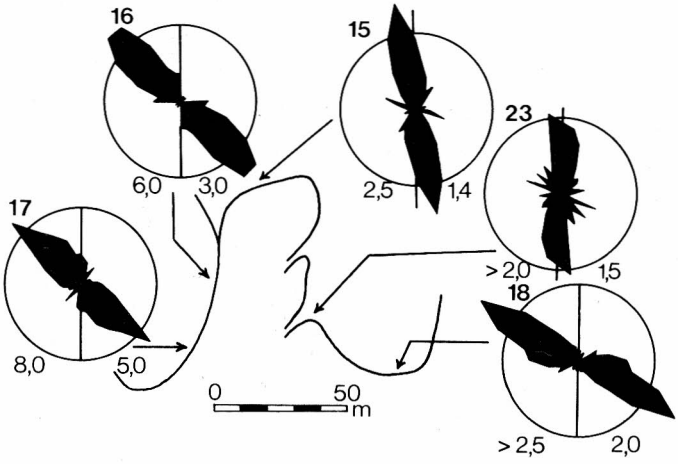


Abb. 13 Einregelung länglicher Gerölle in der Grundmoräne, Südseite von Sandgrube 1, jeweils 100 Einzelmessungen; Zahlen oben links: Nummer der jeweiligen Meßstelle, Zahlen unten links: Mächtigkeit der Grundmoräne (m), Zahlen unten rechts: Lage der Meßstelle unter der Oberkante des Grundmoränenkörpers (m).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

allele wie auch stärkere senkrechte Maxima zeigen. K. RICHTER (1951) deutet weit auseinanderliegende zweigipfelige Maxima der Längsachsen-Einregelung in den oberen Bereichen der Grundmoräne (horizontal gebänderter Geschiebelehm) durch sekundäre Umlagerung (Pseudogeschiebelehm), wobei ein Maximum gleichgerichtet ist mit der lokalen Hangneigung.
Nach YOUNG (1969) kann in mächtigeren Grundmoränen-Profilen die Richtung der Einregelung im vertikalen Profil beträchtliche Schwankungen aufweisen. Laterale Änderungen der Einregelung in einem bestimmten Höhenniveau sind hingegen bedeutend geringer (KRÜGER 1970). Das Einfallen der Längsachsen eignet sich im Untersuchungsgebiet wegen des stärker bewegten Reliefs nicht zu einer Ermittlung der Eisflußrichtung, und ein Einfallen gegen den Gletscher (EVENSON 1971; LINEBACK 1971) konnte nicht durchgehend beobachtet werden. Die Darstellungen beschränken sich deshalb auf die Richtungsverteilung der Längsachsen ohne Berücksichtigung von deren Einfallen.

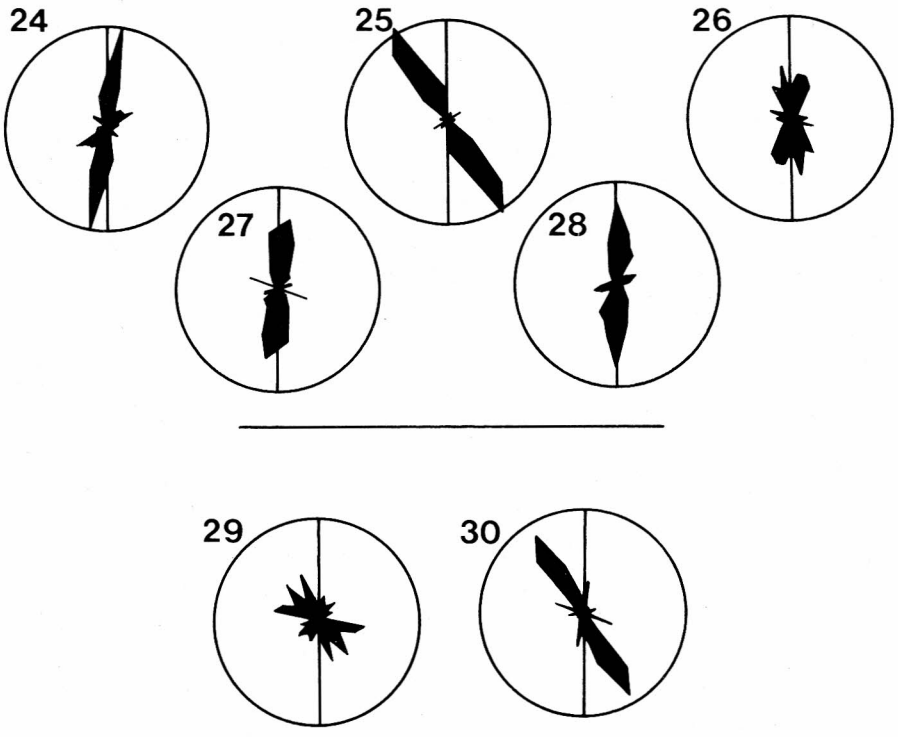


Abb. 14 Einregelung länglicher Gerölle in der Grundmoräne, Sandgrube 2 und 3 (29, 30), jeweils 50 Einzelmessungen; die Meßstellen 24, 26, 27, 28 liegen im unteren Teil und Meßstelle 25 im oberen Teil der Grundmoräne.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

5.2.2. Ergebnisse der Einregelungsmessungen

Die Abb. 11 bis 14 zeigen die Ergebnisse der 29 Einregelungsmessungen. Fast stets ist ein klares Maximum der Längsachsen-Einregelung festzustellen. Nur drei der 29 Meßpunkte ergeben unklare bzw. zweideutige Bilder (10, 14 und 22) und lassen auf den ersten Blick keine bevorzugte Richtung erkennen. Bei Meßpunkt 14 erkennt man zwei aufeinander senkrecht stehende Maxima, so daß nur die Meßpunkte 10 und 22 nicht für eine Richtungsauswertung in Frage kommen.

Vergleicht man die Meßergebnisse mit Darstellungen in der Literatur, so zeigt sich, was die Form der Diagramme betrifft, eine gute Übereinstimmung z. B. mit Darstellungen von GLEN & DONNER & WEST (1957), die dort einem »lodgement till« (= subglaziär gebildete Moräne, Grundmoräne i. e. S. nach BOULTON 1971) zugeordnet werden und deren Kennzeichen »ein« gut ausgebildetes Maximum ist. Das Maximum kann dabei auch mehrgipfelig oder etwas breiter ausgebildet sein, wie z. B. bei den Meßpunkten 6, 8, 12, 19, 26, 29. In diesen Fällen ist eine sekundäre Umlagerung zwar möglich, die das ursprünglich klarere Bild verwischt hat, aber nicht zwingend notwendig. Ein Nebenmaximum rechtwinklig zum Hauptmaximum deutet sich, abgesehen von Messung 14, nur an.

Ohne näher auf die Richtung der Maxima einzugehen, lassen sich die Ergebnisse als gut ausgebildete Orientierung der Gerölle in einer Grundmoräne i. e. S. = »lodgement till« deuten. Gegen eine Ablationsmoräne spricht die Form der Einregelungsdiagramme ebenso wie die kompakte, massige, schichtungslose Ausbildung der nicht weiter zu untergliedernden Grundmoräne.

Schwieriger stellt sich die Ausdeutung der Einregelungsrichtungen dar. Folgende Ergebnisse sind festzustellen: In einem vertikalen Profil ist die Einregelung im oberen Teil oft deutlich unterschieden von der Einregelung im unteren Teil (vgl. Meßpkte. 1 und 2; 3 und 4; 24 und 25). Seitliche Änderungen der Gerölleinregelung (stets in etwa gleicher Profilhöhe betrachtet) sind hingegen geringer. Es ist mit einer mehr kontinuierlichen Richtungsänderung zu rechnen, die aber über Bereiche von mehr als 10 m deutlich auffällt. Messungen in den oberen Profilbereichen variieren ganz allgemein stärker als solche in den unteren Profilbereichen (vgl. Abb. 11 und 12). Eine generelle sekundäre Umlagerung in den oberen Profilbereichen (K. RICHTER 1951) ist deshalb aber nicht unbedingt anzunehmen, zumal zwar die Richtung variiert, die Form der Maxima aber, mit Ausnahme der Meßpunkte 10, 14, 22, wie in den unteren Profilbereichen recht ausgeprägt ist, so daß eine primäre Struktur vorliegt, die allenfalls an wenigen Stellen sekundär beeinflußt ist. Gerölle in den höheren Profilbereichen der Grundmoräne entstammen ehemals höheren Bereichen des Toteises. Nach GLEN & DONNER & WEST (1957: 201) erfahren längliche Gerölle beim Abtauen des Toteises in erster Linie eine

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Drehung um die senkrechte Achse. Ihre Längsachsen werden bei ± horizontaler Lage also stärker gedreht, woraus sich stärkere Schwankungen der Längsachsen-Orientierung von Meßpunkt zu Meßpunkt ergeben können, bei durchaus guter Ausbildung eines Maximums am einzelnen Meßpunkt.
Ausgehend von der Prämisse, daß in den unteren Profilbereichen das Maximum im Einregelungsdiagramm die ehemalige Eisflußrichtung anzeigt, ergeben sich folgende Verhältnisse: Die Messungen 2, 4, 21, 7 (Abb. 11) der Nordseite von Sandgrube 1 zeigen ein Maximum in Richtung NE, wobei Meßpunkt 7 schon stark nördlich ausgerichtet ist. Die Meßpunkte 8, 11, 12, 13 (Abb. 12) nahe der westlichen Verzahnung des Geschiebelehms mit glazifluviatilen Sedimenten zeigen eine Nordrichtung an, die in Messung 15 auf der S-Seite dieser Sandgrube in eine NW-Richtung übergeht. Die Meßpunkte 16, 17, 18 (Abb. 13) auf der S-Seite zeigen eine eindeutige NW-Richtung an. Inwieweit die durch diese Meßpunkte angedeutete NW-SE-Richtung der Eisbewegung tatsächlich zutrifft, muß dahingestellt bleiben angesichts der erwähnten Möglichkeit einer Drehung der Längsachsen im Zusammenhang mit dem Abschmelzen des Toteiskörpers.
In der Sandgrube 2 ist eine ziemlich exakte Nordrichtung bevorzugt (Abb. 14), von der Meßpunkt 25 in den oberen Profilabschnitten etwas abweicht. Die beiden Meßpunkte in der Sandgrube 3 (Abb. 14) zeigen eine NW-SE-Richtung der Längsachsen an.
An dieser Stelle sei noch einmal auf die offensichtliche ± N-S-Richtung der Längsachsen hingewiesen, die, obwohl von NE über N nach NW schwankend, bedingt durch die lokal vorgezeichneten v. a. morphologischen Gegebenheiten, die das Eis vorfand, klar zu erkennen ist. Die einigermaßen richtungskonstante Einregelung der Gerölle im unteren Teil der Grundmoräne gibt hier in einer kleinräumigen ehemaligen Eiszunge, die sich in die Vorschütt-Sedimente am Hang des Piesbergs eintiefte, die Dynamik der Eisbewegung an und errichtet willkürlichen Spekulationen gewisse Schranken, wenn man davon ausgeht, was nach den Ergebnissen wahrscheinlich ist, daß die Längsachsen-Orientierung zumindest im unteren Teil der Grundmoräne identisch mit der Dynamik (= Bewegung) des Gletschereises ist.

5.3. Schrägschichtungsmessung und Gerölleinregelung in einer Blockpackung

In der Sandgrube 2 wurde im Ostteil im Vorschüttsand eine Messung der Schrägschichtung vorgenommen (vgl. Abb. 8). Ausgewählt wurde eine Stelle, die eine Überlagerung von zahlreichen Schrägschichtungs-Körpern aufwies und damit ein repräsentatives Ergebnis erwarten ließ. Die

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

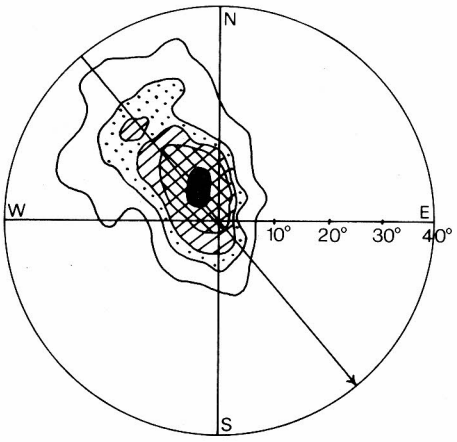


Abb. 15 Schrägschichtungsmessung in Sandgrube 2, 227 Einzelmessungen, untere Halbkugel, die Umrandung ist der Kleinkreis mit Einfallen 40°.

Messung und Bearbeitung der Meßwerte erfolgte nach WURSTER (1958). Abschnittweise wurde über eine Profillänge von 12 m ein Maschennetz mit quadratischen 20 cm Maschen gespannt. Wenn möglich, erfolgte in jedem Maschenquadrat eine Messung von Streichen und Einfallen, was in dem Sand relativ leicht und genau möglich ist durch Grabung einer Nische, Verfolgung der Schichtung und Messung mittels eingeschobener Plastikscheibe. Die Meßwerte wurden im Feldbuch in einer Gefügetafel an ihrer jeweiligen Stelle des Netzes notiert. Durch diese Arbeitsweise ergibt sich ein systematischer Meßzwang ohne subjektive Bevorzugungen.
Insgesamt 227 Einzelwerte wurden notiert. Diese sind in der Lagenkugelprojektion der Abb. 15 dargestellt. Es zeigt sich eine Häufung im NW-Quadranten, die Schichtung ist also SE-vergent, was einer Transportrichtung des Sediments von NW nach SE entspricht. Gestalt und Größe der einzelnen Schüttungskörper seien hier nicht weiter untersucht, da hierzu noch weitere Messungen erforderlich wären.
In der Blockpackung unterhalb des Geschiebelehms an der Nordseite von Sandgrube 1 fällt die Einregelung der hier relativ häufig vertretenen plattigen Gerölle auf. Eine Dachziegellagerung ist erkennbar. 50 plattige Gerölle wurden mit dem Kompaß eingemessen; ihre Flächen fallen stets nach NE ein (Schwankungsbereich zwischen 20 und 90°). Bei einem Einfallen gegen die Strömungsrichtung bedeutet dies einen Sedimenttransport von NE nach SW. In den unteren Bereichen der Blockpackung wird die Einregelung veränderlich und plattige Gerölle sind seltener.

5.4. Geröllanalysen

Zur Untersuchung der Kiesfraktion wurden von verschiedenen Stellen Proben mit mindestens 400 Stück ausgezählt (Abb. 16), wobei nur die

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Fraktion 6,3–63 mm Berücksichtigung fand. Ziel der Untersuchung sollte sein, festzustellen, wie sich die Zusammensetzung von den Vorschütt-Sedimenten zur Grundmoräne hin ändert und wie der Kiessand zusammengesetzt ist, der sich mit dem Geschiebelehm verzahnt. Prozentangaben sind stets gleich Stück-%.

Die nordischen Komponenten (N) wurden in Kristallin, Sedimente sowie Flint unterteilt, in den Diagrammen aber stets zusammengefaßt dargestellt.

Da sämtliche Proben einen hohen bis sehr hohen Gehalt an einheimisch mesozoischen Geröllen (M) aufweisen, ist deren weitere Unterteilung äußerst wichtig. In mehreren Geländebegehungen wurde versucht, eine so weit wie möglich repräsentative Kollektion der Gesteine zusammenzutragen, die zwischen Piesberg und Wiehengebirge auftreten. Bei einem nördlichen Einfallen der Gesteine gelangt man vom Karbonsattel des Piesbergs in dessen nördlichem Vorland über Gesteine des Buntsandsteins, Muschelkalks, Keupers, des gesamten Jura mit dem tieferen Malm im Wiehengebirge bis in die Unter-Kreide des nördlichen Wiehengebirgs-Vorlandes. Gerölle von Gesteinen all dieser Formationen sind in den Proben zu finden. Eine kurze Darstellung der typischen Merkmale, die zur Unterscheidung führt, sowie einige damit zusammenhängende Probleme seien angeführt.

Buntsandstein: Seine Serien bauen den nordwestlich an den Piesberg angrenzenden Bereich auf und sind den Sandgruben 1 und 2 in nördlicher Richtung am nächsten gelegen; damit sind hier Gerölle des Buntsandsteins am stärksten vertreten. Roter bis ziegelroter Schluffstein dominiert, häufig mit den für diesen Raum typischen gelben Entfärbungsflecken.

Sandstreifige Gesteine mit deutlicher Schichtung sind seltener, rein sandige Gesteine, oft auch bräunlich bis gelblich, sind nur untergeordnet zu finden. Besonders ausgeprägt ist die sandige Fazies 1,25 km nordnordwestlich vom Piesberg in Form von Lesesteinen auf den Feldern bei der Höhe 114,7 (TK 25, 3614 Wallenhorst) anzutreffen. In den Gesteinen des Buntsandsteins kann v. a. in den höheren Bereichen schon die gelbe Sedimentfarbe dominieren; gelber Schluffstein und Dolomitstein wurden nicht mehr in die Gruppe Buntsandstein gestellt.

Muschelkalk: Gesteine des Muschelkalks lagern dem Buntsandstein in nördlicher Richtung auf und sind gut erschlossen im Steinbruch am Sportplatz von Hollage am Hollager Berg (TK 25, 3613 Westerkappeln). Der gelbe bis gelblichgraue Kalkstein ist stets leicht zu erkennen; bei den Proben diente als Kennzeichen weiterhin der positive Salzsäure-Test. Vergleichsstücke zum Oberen Muschelkalk wurden aus dem Nettetal (4 km östlich vom Piesberg, TK 25, 3614 Wallenhorst) sowie aus dem großen Steinbruch bei Bissendorf (TK 25, 3714 Osnabrück) besorgt, aus

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

letzterem v. a. der für den Osnabrücker Raum typische Terebratelkalk des oberen Muschelkalks.

Keuper: Seine Sedimente sind östlich und nordöstlich des Piesbergs auf größerem Raum verbreitet, zumeist aber unter Quartär-zeitlicher Bedekkung verborgen. Die Zuordnung der Keuper-Gerölle bereitet oft Schwierigkeiten; gute Aufschlüsse und Vergleichsmöglichkeiten fehlen, zudem ist die Farbe als Erkennungshilfe nur bedingt zu gebrauchen und sehr stark wechselnd. Stets zu den Keuper-Geröllen gezählt wurden grünliche und graugrünliche Dolomitgesteine. Vereinzelt trat in den Proben löchriger, grobkristalliner Kalkstein auf, dem Erscheinungsbild nach Residualbildungen aus dem Keuper, die aber vorsichtshalber zum Rest gezählt wurden. Bei den Rest-% mag sich noch das eine oder andere Keuper-Geröll finden, daß aus Unsicherheit dort eingestuft wurde. Daß sich aber eine Keuper-Vormacht im Geröll-Spektrum nicht verstecken kann, zeigt die Probe 27. Deutlich wird in dieser Probe auch die Schwierigkeit, rötliche Gerölle des Buntsandsteins von solchen des Keupers zu trennen. Der Neubau der B 68 östlich vom Piesberg hat an der Höhe 112,0 (400 m östlich der Klöckner-Siedlung in Lechtingen, TK 25, 3614 Wallenhorst) Gesteine des Mittleren Keupers angeschnitten: roter Schluffstein, Dolomitgestein mit unregelmäßig eingelagerten gelblichen Partien sowie Residualbildungen. Bei der Probe 27 wurden die Gerölle mit einem rötlich-violetten oder braun-rötlichen Farbton in den Keuper eingestuft; die 3,5% Buntsandstein-Gerölle in dieser Probe sind eher zu reichlich bemessen. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die charakteristischen Gesteine des Keupers – Schilfsandstein, Steinmergelkeuper und Rhätquarzit – nicht in den Proben auftreten. Allenfalls Rhätquarzit scheint sich in wenigen Exemplaren anzudeuten. Aus dem Raum Lüstringen, Gretesch (östlich Osnabrück, TK 25, 3714 Osnabrück) wurden Lesesteine dieser Art gesammelt, jedoch konnten derartige Gerölle nicht in den Proben gefunden werden.

Trias-Dolomite: Zu dieser Gruppe wurden alle Gerölle gelber Dolomitgesteine zusammengefaßt, bei denen der Salzsäure-Test negativ ausfiel und deren Herkunft in den Bereich oberer Buntsandstein bis mittlerer Keuper fällt. Eine weitere Zuordnung muß zweifelhaft bleiben.

Lias, Dogger: Gesteine des unteren und des mittleren Jura ziehen sich südlich des Wiehengebirges als ein etwa 2 km breiter Streifen entlang. Am besten erschlossen sind sie in den ausgedehnten Tongruben 1 km südlich des Penter Knapp (etwa 7 km nordnordwestlich vom Piesberg, TK 25, 3613 Westerkappeln). Tonstein-Gerölle finden sich in den Proben nur selten; häufig dagegen sind die Gerölle der Konkretionen zu finden. Es handelt sich um grauschwarze, teilweise kieselig gebundene, sehr harte Tonsteine mit sehr oft Mineralisationen von Pyrit und Siderit (rostig verwittert) sowie Kupferkies und Quarz, seltener auch Fossil-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

resten. Diese Konkretionen sind der am besten erkennbare Gerölltyp in den Proben. Der Besonderheit wegen sei der in allen Sandgruben in mehreren Exemplaren gemachte Fund von Belemnitenresten der Gattung *Megateuthis* erwähnt (Reste des Phragmokons der Tiere ohne das eigentliche Rostrum).

Malm: Diese mit am schwierigsten zu erkennende Gruppe in den Geröllproben zeigte sich erst nach Probennahmen von Vergleichsstücken im Wiehengebirge als eindeutig zuordenbar. Ohne auf die Problematik der Stratigraphie einzugehen, seien die ins Oxford und Kimmeridge gehörenden Gesteinsvarietäten kurz erwähnt, die bei der Zählung der Proben unterschieden wurden und am Schluß der Zählung als Malm zusammengefaßt dargestellt sind.

(1) Dunkelgraue bis schwarze, siltig bis feinsandige Gesteine, vorwiegend dicht, fest, teilweise quarzitisch; (2) »würmeriges Gestein« (KLASSEN 1968), wie 1 aber ohne gute Schichtung, Gerölle mit rauher Oberfläche; (3) limonitische Gesteine; (4) braune bis grünliche Sandsteine, heller als Typ 1, schluffig bis feinsandig, seltener grobsandig, auch quarzitisch (»Wiehengebirgsquarzit«); (5) dunkelgraue bis schwarze Kalksteine, Biosparit, mittels Vergleichsstücken vom Kalkrieser Berg (2 km östlich Engter, TK 25, 3614 Wallenhorst, etwa 9 km nordöstlich vom Piesberg) eindeutig zuordenbar und abtrennbar vom Muschelkalk (in kalkigen Proben etwa ein Viertel der Malm-Gerölle).

Gerölle aus dem oberen Jura des Gehn (Abb. 1) konnten im Vergleich mit Handstücken aus den dortigen umfangreichen Aufschlüssen nicht in den Proben erkannt werden.

Gerölle der Gesteine des nördlichen Wiehengebirgs-Vorlandes, v. a. Gesteine des Wealden sowie der Oberkreide (Campan der Stemweder Berge S des Dümmer) sind in den Proben mit großer Wahrscheinlichkeit vorhanden, mangels Erfahrung und Häufigkeit dieser Gerölle mit jeweils weniger als 1% aber im Rest eingestuft.

Gerölle von **Kieselschiefer** sind in den Proben stets mit weniger als 1% vertreten und abzuleiten aus der Mittelterrasse der Weser nördlich des Wiehengebirges, ebenso wie das Buntsandstein-Material in den Proben 33 und 35 (0,8 und 0,9%). In den übrigen Proben wurde dieser geringe Anteil an Buntsandstein-Geröllen aus dem Weser-Raum, der sich vom Buntsandstein des Osnabrücker Raums durch die größere Härte unterscheidet, zum nordischen Sediment gezählt. Möglich wäre auch eine Herleitung der Kieselschiefer-Gerölle aus den Konglomeraten des Oberkarbons vom Piesberg, doch ist dies unwahrscheinlich in Proben, in denen der Anteil an Oberkarbon-Geröllen selbst bei weniger als 1% liegt.

Oberkarbon: Der harte, quarzitische Sandstein des Piesbergs ist, wenn vorhanden, relativ leicht in den Proben zu erkennen. Die hellgrauen,

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

meist grobkörnigen Gerölle zeigen im verwitterten Zustand häufig bräunliche Fe-Fleckchen auf ihrer unebenen, rauhen Oberfläche. Die Zurundung ist aufgrund des kurzen Transportweges oft schlecht.

Bei einem Vergleich der Proben ist der Prozentsatz an Kalkgeröllen in den Proben wichtig. Dieser schwankt zwischen 0 und 23,3% (in Probe 11) und hat neben primären Unterschieden vorwiegend sekundäre Ursa-

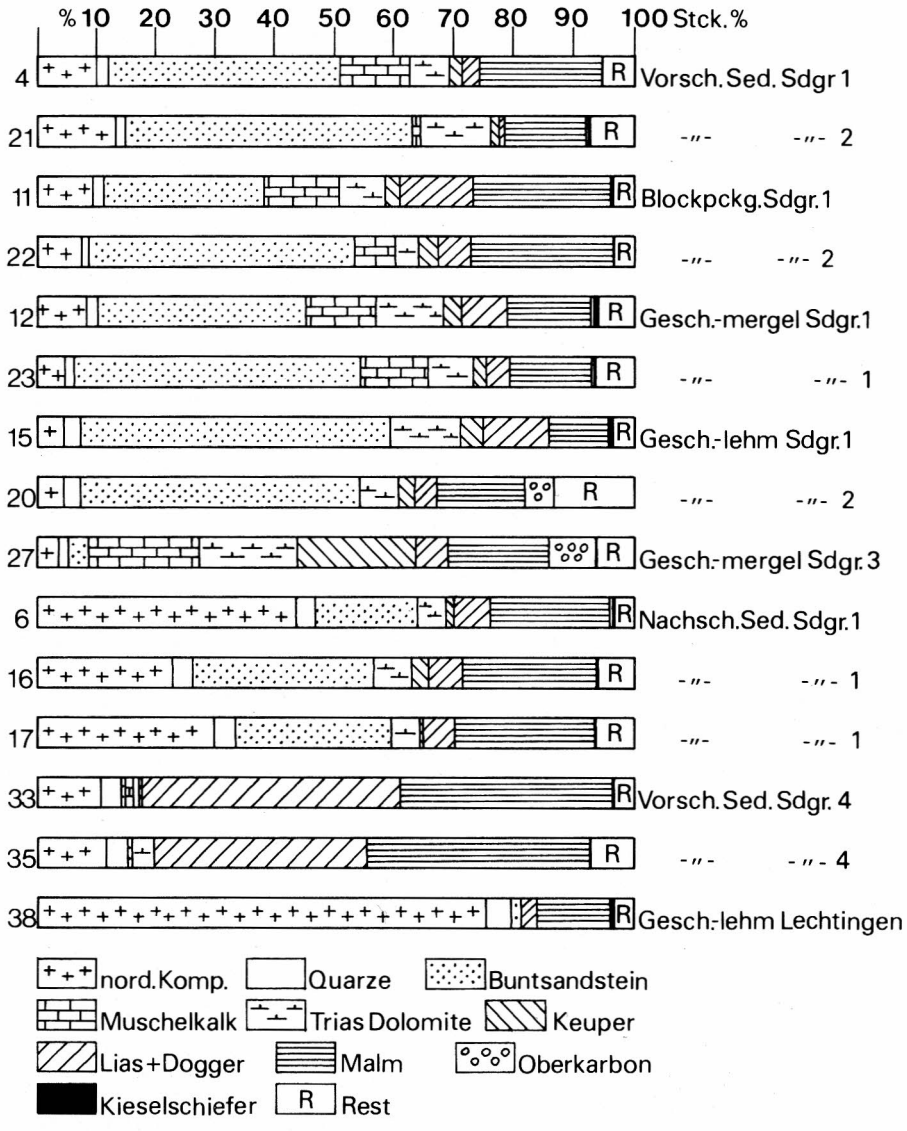


Abb. 16 Ergebnisse der Geröllzählungen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

chen. Ein Vergleich der Proben 12 und 15 mag dies verdeutlichen (beide Proben von der Nordseite der Sandgrube 1; 15 aus dem Geschiebelehm, 12 aus dem Geschiebemergel). Bei der Probe 15 ist die Entkalkung der Grundmoräne als so weitgehend anzusehen, daß sämtliche kalkigen Bestandteile entfernt wurden (Muschelkalk = 0%). Im Aufschluß sieht man die völlig zersetzten, ehemals kalkigen Gerölle ohne festeren inneren Zusammenhalt als Farbflecken in der Wand stecken. Die Probe 12 dagegen besitzt 19,3% Kalkgerölle, davon 11,7% Muschelkalk-Gerölle. Es ist im frischen, relativ unverwitterten Geschiebemergel im Untersuchungsgebiet wohl ein mittlerer Gehalt an Kalkgeröllen von etwa 20% anzunehmen (Probe 12: 19,3%, 23: 18,7%, 27: 23,1%). Auch Proben, die nicht aus der Grundmoräne stammen, zeigen entsprechende Werte (Proben 4, 11, 33). Die zum Teil intensive Verwitterung beschränkt sich nicht allein auf die kalkigen Gerölle; so ist der in einigen Proben hohe Prozentsatz der Rest-Gerölle vor allen Dingen auf die intensive Verwitterung zurückzuführen, die eine eindeutige Bestimmung der Gerölle nicht mehr zuläßt (Probe 20).

Vorschütt-Sedimente und Grundmoräne der Sandgruben 1 und 2 zeigen eine recht ähnliche Zusammensetzung in der Kiesfraktion bei im einzelnen stärker schwankenden Komponenten (Proben 4, 21, 11, 22, 23, 15, 20). Die nordische Komponente überschreitet 10% nur selten. Buntsandstein-Gerölle dominieren sehr stark. Malm-Gerölle sind v. a. in den Vorschütt-Sedimenten stark vertreten. Gerölle des Oberkarbons vom Piesberg treten in nennenswerter Menge (4,6%) lediglich in der dem Piesberg am nächsten gelegenen Probe 20 auf.

Im glazifluviatilen Kiessand der Nordseite von Sandgrube 1, der sich mit der Grundmoräne verzahnt (Proben 6, 16, 17), ist der nordische Anteil doppelt bis vielfach so hoch wie in den anderen Proben aus den Sandgruben 1 und 2. Der Buntsandstein-Anteil ist entsprechend zurückgedrängt. Der Malm-Anteil ist hoch und erreicht in etwa den Wert der Buntsandstein-Gerölle.

Eine Zählung aus dem Geschiebemergel der Sandgrube 3 zeigt ein anderes Bild. Die nordische Komponente ist zwar ebenfalls sehr gering, doch die Aufteilung des einheimischen Mesozoikums ist unterschiedlich zu derjenigen in den Sandgruben 1 und 2. Der Buntsandstein-Anteil ist sehr stark unterdrückt; Muschelkalk, Trias-Dolomite, Malm und Keuper liegen mit etwa gleichen Anteilen von 16,6 bis 19,8% als Hauptbestandteile vor. Die Oberkarbon-Gerölle haben in dieser Probe einen Anteil von immerhin 7,6%.

In der Sandgrube 4 ist die Zusammensetzung der Kiesfraktion ebenfalls extrem lokal beeinflußt (Proben 33 und 35). Schon weitgehend außerhalb (nördlich) des Verbreitungsgebietes von Gesteinen der Trias, dominieren hier Lias- und Dogger-Material und Malm-Gerölle.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Aus einer Baugrube in Lechtingen (1 km nördlich des Piesbergs) stammt die Probe 38 mit einer nordischen Komponente von 75,1 %. Mit dieser Vergleichsprobe wird deutlich, daß nicht überall mit einer extrem lokal beeinflußten Zusammensetzung der Grundmoräne gerechnet werden darf. Daß die Zusammensetzung der Kiesfraktion im Geschiebemergel, -lehm mit zunehmender Tiefe ärmer werden kann an der nordischen Komponente, zeigen vor kurzem vorgenommene Bohrungen des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung. Nach Mitteilung von Herrn Prof. HINZE hat im Raum von Lechtingen eine Bohrung in der Grundmoräne bei einer Teufe von 6 m eine nordische Komponente von 77 %, bei 9 m nur noch 30 % und bei 12 m schließlich 25 % ergeben.
Abschließend sei erwähnt, daß die Schwermineral-Untersuchungen keine deutlichen Unterschiede zwischen Proben unterschiedlicher Herkunft aufgezeigt haben. Der Grad der Durchmischung der Sandfraktion ist sehr hoch. Auffallend ist der relativ hohe Gehalt an Mineralen vulkanischer Abstammung (Augit, basaltische Hornblende, Hypersthen), die in einem nennenswerten Prozentsatz auftreten und überwiegend südlicher Herkunft sein dürften.

6. Zusammenfassung und Überblick über das Saale-glaziale Geschehen in der Umgebung des Piesbergs

Vor dem ± aus N anrückenden Inlandeis bildeten sich Vorschüttsand-Körper mit Schluff- und Kieslagen. Ihre heute stark schwankende Mächtigkeit hat mehrere Ursachen:
(1) Die Ablagerung dieser Sandkörper erfolgte primär nicht flächenhaft, sondern wurde durch die Morphologie des Osnabrücker Berglandes vorgeschrieben, die ein flächenhaftes Abfließen der Schmelzwässer, wie in weiten Bereichen des Flachlandes, verhinderte. Die Transportrichtung der Schmelzwässer wechselte dabei sicherlich sehr stark, so daß die gemessene NW-SE-Transportrichtung in der Sandgrube 2 nicht über größere Bereiche als konstant anzusehen ist.
(2) Beim weiteren Vorstoß des Eises bis zu seiner Maximalausdehnung wurden die Vorschütt-Sedimente überfahren. Zur Zeit des vorstoßenden Eises dominierte an der Gletscherbasis die Exaration. Die Vorschüttsand-Körper wurden durch das sich lokal eintiefende Eis umgeformt.
(3) Fortschreitende bis heute dauernde Erosion seit der Saale-Kaltzeit bewirkte eine weitere Umgestaltung.
Von Bedeutung ist die Klärung der Frage, in welcher Weise das Eis in das Bergland vordrang. GRUPE (1930) nahm ein vorwiegend flächenhaftes Vordringen des Eises an und verwies u. a. auf die Bückeberge, die das Eis offenbar im ersten Anlauf überwunden hat. SERAPHIM (1972)

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

äußerte Zweifel und glaubte an ein der Morphologie angepaßtes Vordringen des Eises; eine Vorstellung, die zuvor HESEMANN (1956) auch aus der relativ ebenen Münsterländer Bucht für wahrscheinlich hielt, in der schon kleinste Erhebungen die Eisflußrichtung beeinflußt haben sollen. Betrachtet man die Ergebnisse der Einregelungsmessungen, wobei die Messungen in den unteren Profilbereichen die ehemalige Eisflußrichtung anzeigen, so wird deutlich, daß die Richtungen schon in kleinen Abständen erheblich schwanken.

Das Eis stieß innerhalb des Berglandes nicht unmittelbar mit seiner gewaltigen Eisfront von mehr als 200 m Mächtigkeit (KELLER 1952) vor, sondern in Form einzelner Eisloben, die sich dem Relief anpaßten, vorwiegend in den Talbereichen vordrangen und an Dicke erst allmählich anschwollen bis Höhen erreicht wurden, die ausreichten, auch die Berge zu überwinden. Zur Zeit des vordringenden wie auch des schwindenden Eises werden zahlreiche Nunataks die Eisfläche überragt haben. Den Einfluß der Gebirgszüge (Wiehengebirge und Teutoburger Wald) auf die Gletscherbewegung beschreibt SERAPHIM (1972:60).

Durch das dem Relief angepaßte Vordringen des Eises ergaben sich Verhältnisse, die im Extremfall verglichen werden können mit alpinen Talgletschern, bei denen die Eintiefung sehr stark ist. Solch größere Eintiefungsbeträge sind auch im Osnabrücker Bergland anzunehmen. Betrachtet man die Basis des Geschiebemergels im Hasetal von weniger als 20 m üNN, und am Talhang die Vorschütt-Sedimente des Schürhügels in Höhen über 100 m üNN, so werden Eintiefungsbeträge des Gletschers von mehreren 10er von Metern wahrscheinlich, wobei sicherlich die Fortschaffung beträchtlicher Mengen von eben erst abgelagerten Sedimenten (Vorschüttsand) anzunehmen ist. Subrosion und Tektonik können überlagernd hinzukommen. Subrosion ist im Hasetal nicht auszuschließen und tektonische Bewegungen sind bei Betrachtung der Verwerfungen in der Sandgrube 2 denkbar.

Der Eisstrom schob sich von N, aus dem Raum Wallenhorst-Lechtingen, auf den Piesberg zu (Abb. 17). Dort staute sich das Eis, teilte sich und umfloß den Berg östlich und westlich. Vor dem sich stauenden Eis flossen die Schmelzwässer in S- und SW-Richtung abwärts, schnitten sich in den Vorschüttsand ein und lagerten die Blockpackung ab, die sich in Sandgrube 1 unterhalb der Grundmoräne findet und die eine deutliche Dachziegellagerung mit einer NE-SW-Transportrichtung aufweist. Darüber hinweg schob sich das erste schuttreiche Eis, dieser Erosionsrinne folgend, abwärts. Mit einer Richtung aus NE, N und schließlich NW erlahmte der erste Vorstoß etwa in Höhe der heutigen Straße am Weingarten. Längs Scherflächen schob sich anschließend die mächtige Eisdecke darüber hinweg weiter südwärts, über den Schürhügel abwärts in Richtung Hasetal.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Vermutlich gelangte das Eis aus dem Raum Lechtingen, etwa der heutigen B 68 folgend, in das Nettetal und weiter in das Hasetal. Es umfloß dabei den Piesberg östlich und südlich bis in die Sandgrube 3 hinein. Die Einregelungsmessungen 29 und 30 mit einem Maximum in Richtung SE-NW in dieser Sandgrube werden also dahingehend gedeutet, daß das Eis aus SE gegen den Piesberg anlief. Ein Eisstrom östlich um den Piesberg herum wird auch durch das Geröllspektrum der Grundmoräne in dieser Sandgrube nahegelegt, in dem Keuper-Gerölle dominieren (Probe 27), die in dieser Menge nur östlich des Piesbergs durch das Eis

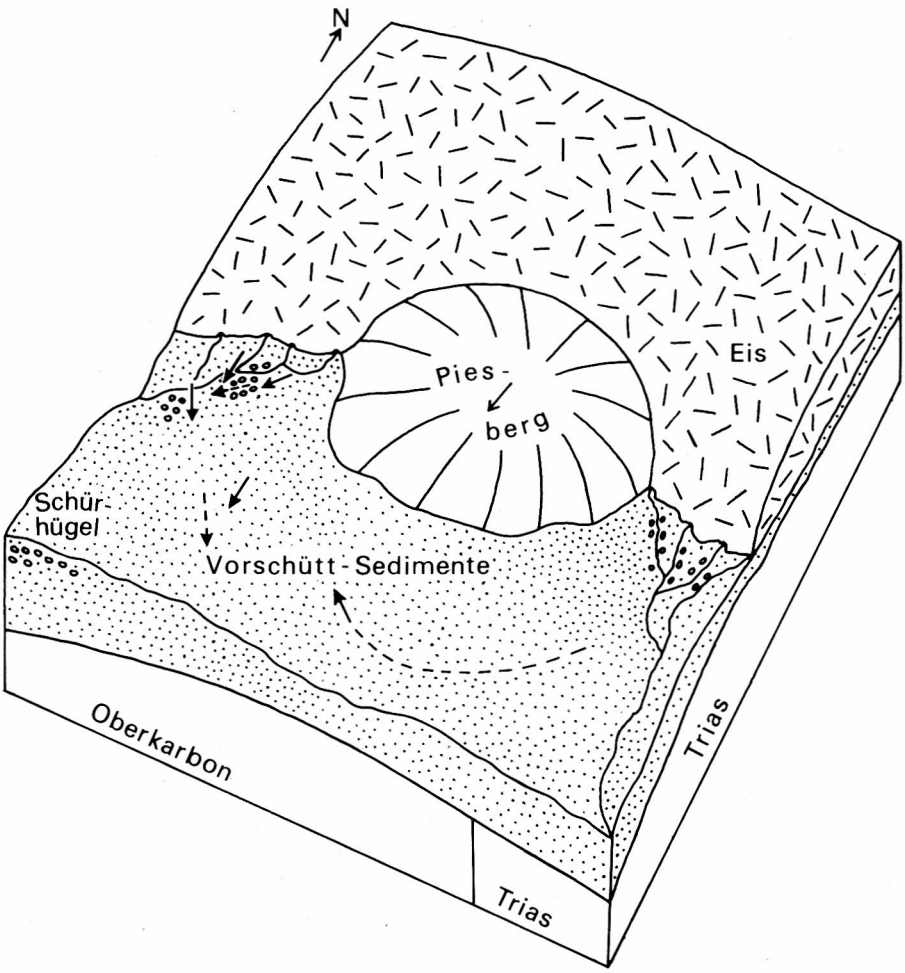


Abb. 17 Schematisches Bild zur Verdeutlichung des glazialen Geschehens im Zusammenhang mit dem von N anrückenden Inlandeis.
durchgezogene Pfeile: Einflußrichtungen;
unterbrochene Pfeile: Strömungsrichtungen der Schmelzwässer.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

aufgenommen werden konnten. Beide Eisströme vereinigten sich im Hasetal, in dem naturgemäß eine Verfolgung des Geschehens nicht möglich ist.

Bei weiterem raschen Eisnachschub aus N dürfte der Piesberg seine Stellung als Nunatak nicht lange behauptet haben. HAMM (1882) berichtet von Gletscherschrammen auf dem Oberkarbon-Quarzit, die beweisen, daß sich das Eis darüber hinweg bewegt hat. Es wird berichtet: »Diese Schrammen laufen sämtlich in der Richtung N 10–15° O. Sie sind flach, bis 30 cm lang und überziehen dichtgedrängt das harte kieselige Gestein.« Die Wiederentdeckung dieser Gletscherschrammen beschreiben HARMS & BRÜNING (1979) in diesem Heft (S. 43).

Es sollen nun diejenigen Strukturen besprochen werden, deren Entstehung in die Phase des Abtauens der geschlossenen Eisdecke fallen. Zu diesem Problemkomplex nimmt GERMAN (1973) Stellung. Ausgehend von Untersuchungen im Voralpenland des Allgäus kommt er zu dem Schluß, daß die vorherrschenden Sedimente Sand und Kies sind und der Geschiebemergel nur untergeordnet auftritt. Diese an Gebirgsgletschern entwickelten Überlegungen und Beobachtungen sind natürlich nicht ohne weiteres auf das norddeutsche Flachland übertragbar; denn dort ist es eben vielfach so, daß riesige Toteisflächen austauten, Geschiebemergel ablagerten und ohne nennenswerte Nachschütt-Bildungen vorliegen. Im Bereich der Mittelgebirge trifft dies nur bedingt zu, so daß der von GERMAN (1973:11) vorgeschlagene Begriff einer »Eisrandlandschaft« angewandt werden kann, als ein Gebiet mit starker Sediment-Umlagerung zur Zeit des Abtauens. Augenfälliges Merkmal ist dabei eine oft innige Verzahnung der Grundmoräne mit Sand und Kies, sowie die gelegentliche Akkumulation von Kiessand-Körpern auf der (sich bildenden) Grundmoräne als Nachschütt-Bildungen.

GRUPE (1930) beschreibt Geschiebemergel-Schollen in einer Umgebung aus Kiessand von den zahlreichen als Kames gedeuteten Bildungen des Weserraumes, wobei eine eindeutige Position der Kiese und Sande zur Grundmoräne nicht immer sichtbar ist. In den Aufschlußbeschreibungen von DIENEMANN (1941) aus dem Raum zwischen der Porta und Osnabrück werden ähnliche Verhältnisse deutlich, besonders im Bereich des von SERAPHIM (1973) als Saale-eiszeitliche-Mittelmoräne beschriebenen Kiessandzuges der Umgebung von Bünde. Es sind Beschreibungen zu finden wie: »Örtlich ist die Grundmoräne zu einem lehmigen Kies ausgestrudelt«, oder ». . ., daß der lehmige Kies nach oben und seitlich in stark kiesigen Geschiebelehm mit echter Grundmoränenstruktur überging, ohne daß sich der Geröllinhalt änderte« (DIENEMANN 1941: 4). Auch werden Blockpackungen erwähnt sowie deren Übergang in Geschiebelehm. Als besonderes Phänomen beschreibt HAMM (1901) »Gerölle von Geschiebelehm« in den ehe-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

maligen Sandgruben von Bellevue (westlicher Stadtrand von Osnabrück, etwa 5 km südlich des Piesbergs) und deutet sie als in gefrorenem Zustand transportiertes Material des eisnahen Raumes. Die damaligen Aufschlüsse sind heute leider verschwunden.
Die Entstehung der Verzahnungen des Geschiebelehms mit Sand und Kies an der Nordseite der Sandgrube 1 kann man sich so vorstellen, wie Abb. 18 dies zeigt. Schmelzwässer schneiden sich randlich in den sehr

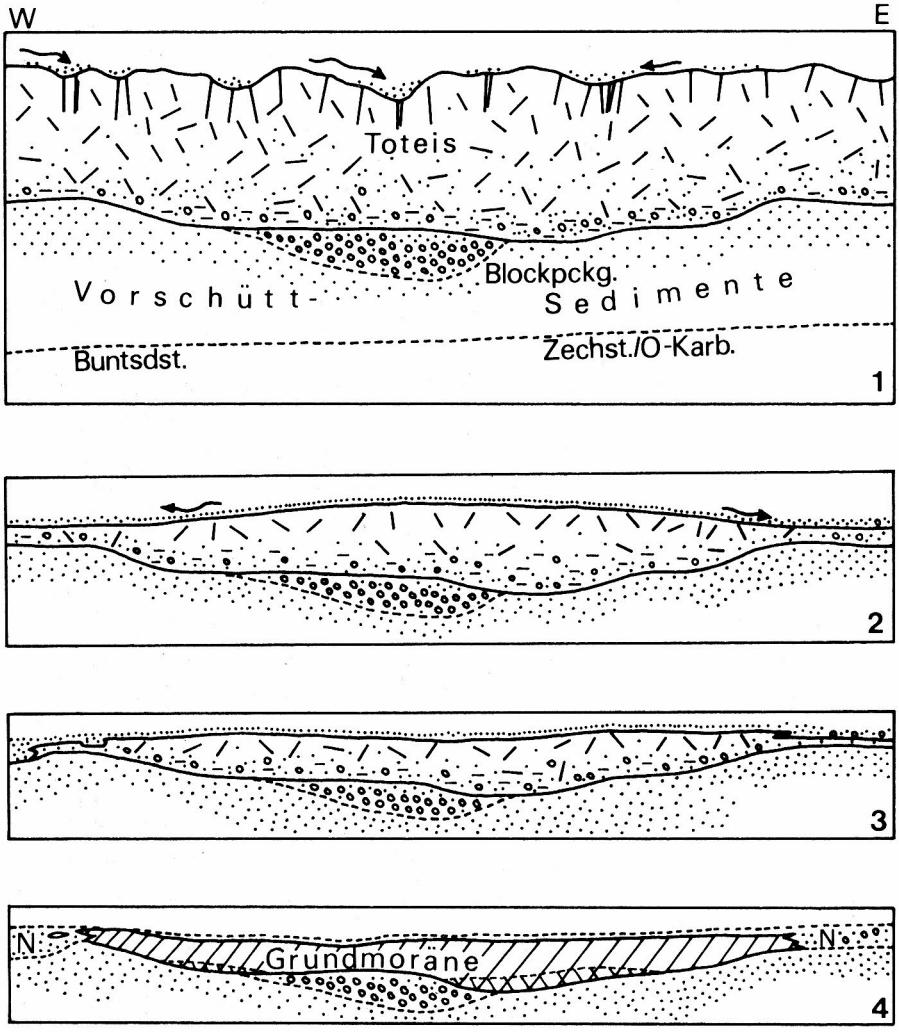


Abb. 18 Niedertauen des schuttreichen Toteises im schematischen Profil durch die Sandgrube 1. Auf und neben dem Eis strömende Schmelzwässer verkleinern und zerstören die sich bildende Grundmoräne bis auf ihren heute sichtbaren Rest. Erlahmende Schmelzwassertätigkeit ließ diesen aus dem restlichen Toteisblock entstehen; N: Nachschütt-Sedimente.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

schuttreichen Toteis-Klotz ein. Der Feinanteil des frisch gebildeten Geschiebemergels wird fortgespült. In der chaotischen Schlammwüste des Eisrandes wird der im Entstehen begriffene Geschiebemergel randlich aufgelöst, umgelagert, fortgeschwemmt. Als Umlagerungsprodukt im Eisrandbereich sind die Geschiebelehm-Linse bzw. die Lehm-Kies-Streifen nahe der Grubeneinfahrt von Sandgrube 1 anzusehen. Ähnlich sind die Verhältnisse in der NW-Ecke der Sandgrube 2, wo der Geschiebelehm in schluffigen Kies mit Blockwerk und Kies mit Geschiebelehm-Resten übergeht. Typisch sind die extreme Weite sowie die abrupten Änderungen der Korngröße. Eine wichtige Rolle spielen in diesem Sedimentationsmilieu wohl (supraglaziäre) Schlammströme. In seinem Abschnitt über »ice contact stratified drift« schreibt FLINT (1957: 146): »in such a place anything can happen and it usually does«.

Als Ergebnis der Geröllzählungen fällt die andersartige Zusammensetzung der Kiessande auf, die sich mit dem Geschiebelehm verzahnen (Proben 6, 16, 17). Damit wird deutlich, daß dieser Kiessand nicht allein als Skelett der ausgewaschenen Grundmoräne betrachtet werden kann, sondern aufgrund seines wesentlich höheren nordischen Anteils aus Bereichen von außerhalb der Lokalfazies stammt und sich mit dieser allenfalls vermischt hat. Material mit einer hohen nordischen Komponente findet sich unmittelbar nördlich des Piesbergs (Probe 38).

Örtlich kam es zur Akkumulation von Nachschüttsand. Es ergibt sich hierbei die Problematik einer Trennung von eventuellen Vorschüttsanden eines Rückzugstadiums des Eises. Ein solches ist allerdings aus dem Osnabrücker Raum bislang nicht bekannt, allenfalls vermutet. Sedimente einer vermuteten Eisrandlage im Osnabrücker Raum erwähnt HAACK (in BÄRTLING 1920:24); es heißt: »Es sind dies einmal mächtige, fast allseits steilgeböschte kuppige Kies- und Sandhügel, wie sie am Piesberg, besonders schön am Westhang, auftreten, andererseits beträchtliche Blockbestreuungen auf Buntsandsteinhügeln nordwestlich vom Piesberg und südwestlich von Icker« (Gattberg, 6 km nordöstlich vom Piesberg). Verschiedene Blockbestreuungen werden auch bei SERAPHIM (1972: 72) erwähnt, sind aber bislang noch nicht quantitativ und flächenhaft erfaßt, und eine Zuordnung zu einer Eisrandlage ist nicht möglich. Als wahrscheinlich darf die Annahme von DIENEMANN (1941: 23) gelten, die ein »großes Toteisgebiet zwischen Teutoburger Wald und Wiehengebirge« erwähnt, in dem sich Sedimente einer »Eisrandlandschaft« bilden konnten, speziell auch Nachschütt-Sedimente. Mögliche Erkennungskriterien derartiger Sedimente sind: (1) Lage auf der Grundmoräne bzw. Verzahnung mit der Grundmoräne (zeitgleiche Bildung); (2) mögliche andersartige Zusammensetzung der Kiesfraktion (vgl. Proben 6, 16, 17) im Vergleich zu Grundmoräne und Vorschütt-Sedimenten.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Schriftenverzeichnis

BÄRTLING, R. (1920): Die Endmoränen der Hauptvereisung zwischen Teutoburger Wald und Rheinischem Schiefergebirge. – Z. dt. geol. Ges., **72:** 3–25, 2 Abb., 1 Kt., (Anm. HAACK S. 24); Berlin.

BÖLSCHE (1882): Ueber das Diluvium bei Osnabrück. – Z. dt. geol. Ges., **34:** 442–444, (briefliche Mitt.); Berlin.

BOULTON, G. S. (1971): Till Genesis and Fabric in Svalbard, Spitsbergen. – In: GOLDTHWAIT, R. P. (Hrsg.): Till – a Symposium: 41–72, 14 Abb., 1 Tab.; Columbus, Ohio (Ohio State Univ. Press).

BRÜNING, U. (1978): Quartärgeologische Untersuchungen Saale-eiszeitlicher Sedimente am Piesberg bei Osnabrück. – Unveröff. Dipl.-Arb., Univ. Hannover, 64 S.; Hannover.

DIENEMANN, W. (1941): Über vermeintliche Weserablagerungen im Längstal Porta–Osnabrück. – Jb. Reichsstelle Bodenforsch., **62:** 1–30, 2 Abb., 1 Taf.; Berlin.

EVENSON, E. B. (1971): The Relationship of Macro- and Microfabric of Till and the Genesis of Glacial Landforms in Jefferson County, Wisconsin. – In: GOLDTHWAIT, R. P. (Hrsg.): Till – a Symposium: 345–364, 8 Abb., 2 Tab.; Columbus, Ohio (Ohio State Univ. Press).

FLINT, R. F. (1957): Glacial and Pleistocene Geology. – 553 S., 190 Abb., 5 Taf.; New York (John Wiley & Sons).

GERMAN, R. (1973): Sedimente und Formen der glazialen Serie. – Eiszeitalter u. Gegenwart, **23/24:** 5–15, 1 Tab.; Öhringen/Württ.

GLEN, J. W. & DONNER, J. J. & WEST, R. G. (1957): On the Mechanisme by which Stones in Till become oriented. – Amer. J. Sci., **255:** 194–205; 4 Abb.; New Haven.

GRUPE, O. (1930): Die Kamesbildungen des Weserberglandes. – Jb. preuß. geol. L.-Anst., **51** (1): 350–370, 1 Abb., 7 Taf.; Berlin.

HAACK, W. (1930 a): Erläuterungen zu Blatt Osnabrück. – Geol. Kt. Preuß. u. benachbarte dt. Länder 1:25000: 95 S., 5 Abb.; Berlin.

– (1930 b): Die Entwicklung des Diluviums in der weiteren Umgebung von Osnabrück. – Sitz. Ber. preuß. geol. L.-Anst., **5:** 93, 1 Tab.; Berlin.

HÄLBICH, I. (1962): Gefügeanalytischer Beitrag zur Genese der pleistozänen Höhenrücken zwischen Garbsen und Schillerslage nördlich von Hannover. – Geol. Jb., **80:** 161–212, 31 Abb., 5 Tab.; Hannover.

HAMM, H. (1882): Beobachtungen im Diluvium der Umgegend von Osnabrück. – Z. dt. geol. Ges., **34:** 629–636; Berlin.

– (1901): Ueber Gerölle von Geschiebelehm in diluvialen Sanden. – Z. dt. geol. Ges., **53:** 503–512, 2 Abb.; Berlin.

HESEMANN, J. (1956): Elster- und Saale-Eiszeit in Westfalen und anschließendem Rheinland nach ihrer Geschiebeführung. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1956:** 49–53, 1 Abb.; Stuttgart.

HINZE, C. & MEYER, K. D. (im Druck): Quartär. – In: KLASSEN, H. (Hrsg.): Geologie des Osnabrücker Berglandes: 14 S., 2 Abb., 1 Tab.; Osnabrück.

HOLMES, C. D. (1941): Till-Fabric. – Bull. geol. Soc. Amer., **52:** 1299–1352, 24 Abb., 5 Tab.; New York.

KELLER, G. (1952): Beitrag zur Frage Oser und Kames. – Eiszeitalter u. Gegenwart, **2:** 127–132, 4 Abb.; Öhringen/Württ.

KLASSEN, H. (1968): Stratigraphie und Fazies des tieferen Malm im Wiehengebirge und Teutoburger Wald. – Veröff. naturwiss. Ver. Osnabrück, **32:** 39–96, 2 Abb., 4 Taf.; Osnabrück.

KRÜGER, J. (1970): Till Fabric in Relation to Direction of Ice Movement. – Geografisk Tidskrift, **69:** 133–170, 18 Abb., 7 Tab.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

LINEBACK, J. A. (1971): Pebble Orientation and Ice Movement in South Central Illinois. – In: GOLDTHWAIT, R. P. (Hrsg.): Till – a Symposium: 328–334, 3 Abb.; Columbus, Ohio (Ohio State Univ. Press).

RICHTER, K. (1932): Die Bewegungsrichtung des Inlandeises rekonstruiert aus den Kritzen und Längsachsen der Geschiebe. – Z. Geschiebeforsch., **8:** 62–66, 2 Abb.; Berlin.

– (1951): Die stratigraphische Bewertung periglazialer Umlagerungen im nördlichen Niedersachsen. – Eiszeitalter u. Gegenwart, **1:** 130–142, 5 Abb.; Öhringen/Württ.

SERAPHIM, E. T. (1972): Wege und Halte des Saale-zeitlichen Inlandeises zwischen Osning und Weser. – Geol. Jb., **A 3:** 85 S., 14 Abb., 6 Tab.; Hannover.

– (1973): Eine saaleeiszeitliche Mittelmoräne zwischen Teutoburger Wald und Wiehengebirge. – Eiszeitalter u. Gegenwart, **23/24:** 116–129, 5 Abb., 1 Tab.; Öhringen/Württ.

THIERMANN, A. (1970): Erläuterungen zu Blatt 3712 Tecklenburg. – Geol. Kt. Nordrhein-Westfalen 1:25000: 243 S., 22 Abb., 10 Tab., 7 Taf.; Krefeld.

WURSTER, P. (1958): Geometrie und Geologie von Kreuzschichtungskörpern. – Geol. Rdsch., **47:** 322–359, 27 Abb., 3 Taf.; Stuttgart.

YOUNG, J. A. T. (1969): Variations in Till Macrofabric over very short Distances. – Bull geol. Soc. Amer., **80:** 2343–2352, 7 Abb., 1 Tab.; New York.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Brüning Ulrich

Artikel/Article: Die Saale-eiszeitlichen Sedimente am Piesberg bei Osnabrück 7-42