

**Diss.
nicht verleihbar**

Mitteilungen aus dem Geologischen Institut
der Universität Hannover

Redaktion: J.-P. Groetzner

Heft 26

**Geologisch-petrographische Untersuchungen
zur quartären (früh-Saale-zeitlichen)
Flußgeschichte im nördlichen Harzvorland**

von
Henning Bombien

Hannover 1987

Mitt. geol. Inst. Univ. Hannover	ISSN 0440 - 2812	26	131 S. 32 Abb., 4 Tab., Taf. 1-3 (in Tasche)	Hannover August 1987
-------------------------------------	------------------	----	---	-------------------------

MITTEILUNGEN AUS DEM GEOLOGISCHEN INSTITUT
DER UNIVERSITÄT HANNOVER

Noch lieferbar :

- Heft 1: BERNHARD, H.: Der Drucksetzungsversuch als Hilfsmittel zur Ermittlung der Mächtigkeit des pleistozänen Inlandeises in NW-Niedersachsen.- 108 S., 5 Taf., 1963. DM 5,--
- Heft 2: RICHTER, K.: Beziehungen zwischen lokalem Grundwasserstand und Kryoturbationen auf Bornholm. - SICKENBERG, O.: Neue Säugetierfunde aus dem Gipskarst von Osterode/Harz.- MICHAEL, E.: Mikroplankton und Sporomorphe aus dem NW-deutschen Barrême.- 48 S., 7 Taf., 1964. DM 3,--
- Heft 3: RICHTER, K.: Der Salzstock von Lüneburg im Quartär. - BENDA, L. & MICHAEL, E.: Ein neues Vorkommen von marinem Holstein-Interglazial bei Lüneburg.- RICHTER, K.: Konnektierungsmöglichkeiten niedersächsischer Flugsandrhythmen.- 50 S., 10 Taf., 1966. DM 2,50
- Heft 4: SCHRAPS, A.: Schwermineraluntersuchungen an quartären Sanden im Bereich der ostfriesischen Inseln Baltrum, Langeoog und Spiekeroog. - 149 S., 17 Taf., 1966. DM 5,50
- Heft 5: VIERHUFF, H.: Untersuchungen zur Stratigraphie und Genese der Sandlößvorkommen in Niedersachsen.- 100 S., 36 Abb., 1967. DM 5,--
- Heft 8: Sonderheft zum 65. Geburtstag von K. RICHTER mit Beiträgen von J.-D. BECKER-PLATEN, H. BERNHARD, J.-P. GROETZNER, H.-U. HARK, H. HILTMANN, E.-R. LOOK, G. LÜTTIG, E. MALZAHN, R. MARCZINSKI, H. PUTZER, W.G. SCHRAPS, G. SCHÜTT, E.-G. SCHULZE, O. SICKENBERG, H. VIERHUFF.- 190 S., 1968. DM 8,--
- Heft 10: Sonderheft zum 70. Geburtstag von O. SICKENBERG mit Beiträgen von C. BRAUCKMANN, G. HILLMER, U. LEHMANN, E. MICHAEL, Hg. PAPE, K. RICHTER, G. SCHÜTT, H. TOBIEN: - 162 S., 1971. DM 8,50
- Heft 11: GROETZNER, J.-P.: Geschiebeführung und Stratigraphie saale-eiszeitlicher Ablagerungen (Pleistozän) im Südwestteil des Uelzener Beckens (Nordost-Niedersachsen). - 76 S., 20 Abb., 7 Taf., 2 Taf., 1972. DM 5,--
- Heft 12: PREUSS, H.: Gliederung und Zusammensetzung der Weserterrassenkörper bei Bodenfelde (mit einer geologischen Kartierung). RAUSCH, M.: Der "Dropstein-Laminat" von Bögerhof und seine Zuordnung zu den Drenthezeitlichen Ablagerungen des Westertales bei Rinteln. - 86 S., 6 Tab., 4 Taf., 1975. - DM 9,90
- Heft 13: (Unterkreideheft). - GEORGI, K.-H.: Mikrofaunistische Untersuchungen der Hilsandstein-Region (Apt/Alb) im Raum Salzgitter-Goslar. - SEILER, W.C.: Mikropaläont. Untersuchungen z. stratigraphischen Einstufung des Hilsandsteins (Unterkreide) in der Hilsmulde (Südniedersachsen). - HEINEMANN, B.: Lateritische Verwitterungsböden aus Hils-Sandstein (Unterkreide) und Doggeronen im Harzvorland bei Goslar. - 152 S., 7. Taf., 24 Abb., 2 Tab., 1976. DM 11,--

Geologisch-petrographische Untersuchungen zur quartären
(früh-Saale-zeitlichen) Flußgeschichte im nördlichen
Harzvorland

vom Fachbereich Erdwissenschaften
der Universität Hannover
zur Erlangung des Grades
Doktor der Naturwissenschaften
Dr. rer. nat.

genehmigte Dissertation

von

Diplom-Geologe Henning Bombien

geboren am 13. Juli 1954 in Löhnde

Hannover 1987

Referent: Prof. Dr. D. Henningsen
Korreferent: Prof. Dr. W. Boenigk
Tag der Promotion: 02.07. 1987
Datum der Veröffentlichung: August 1987

Mitteilungen aus dem Geologischen Institut
der Universität Hannover

Redaktion: J.-P. Groetzner

Heft 26

Geologisch-petrographische Untersuchungen
zur quartären (früh-Saale-zeitlichen)
Flußgeschichte im nördlichen Harzvorland

von
Henning Bombien

Hannover 1987

Mitt. geol. Inst. Univ. Hannover	ISSN 0440 – 2812	26	131 S. 32 Abb., 4 Tab., Taf. 1-3 (in Tasche)	Hannover August 1987
-------------------------------------	------------------	----	---	-------------------------

GEOLOGISCH-PETROGRAPHISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUR QUARTÄREN
(FRÜH-SAALE-ZEITLICHEN) FLUSSGESCHICHTE IM NÖRDLICHEN
HARZVORLAND

(mit 32 Abb., 4 Tab. und 3 Taf. in Tasche)

von

HENNING BOMBIEN⁺⁾

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
0. VORWORT UND DANKSAGUNG	1
1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG	3
2. ALLGEMEINER ÜBERBLICK	5
2.1. Lage des Arbeitsgebietes und hydrographischer Überblick	5
2.2. Geologisch-geographischer Überblick	5
2.3. Frühere Arbeiten	9
3. ARBEITSMETHODEN	12
3.1. Aufschlußbearbeitung und Probennahme	12
3.2. Geröllanalytische Untersuchungen	12
3.2.1. Geröllbestand der Ablagerungen	14
3.2.2. Geröll-Kennwerte	19
3.2.3. Darstellung der Geröll-Kennwerte	20
3.3. Schwermineral-Untersuchungen	21
3.4. Einregelungsmessungen	22
3.5. Korngrößen-Analyse	24
4. DARSTELLUNG DER BEFUNDE	26
4.1. Periglaziäre bzw. früh-Elster-zeitliche Fluß-ablagerungen des "Oberterrassen-Systems"	26
4.2. Kriterien zur Abgrenzung alt- und mittelpleistozäner Fluß-, Schmelzwasser- und Grundmoränen-Ablagerungen	29

⁺⁾ Anschrift des Verfassers: Dr. H. Bombien, Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Hannover, Callinstr. 30, D-3000 Hannover 1

4.2.1.	Höhenlage	29
4.2.2.	Geröllführung	31
4.2.2.1.	Vorbemerkungen	31
4.2.2.2.	Elster-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen	31
4.2.2.3.	Mittelterrassen-Ablagerungen	33
4.2.2.4.	Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen	35
4.2.2.5.	Schmelzwasser-Ablagerungen unklarer Altersstellung (Elster- oder Saale-Eiszeit)	41
4.2.3.	Schüttungs- bzw. Eisvorstoßrichtungen	41
4.2.4.	Korngrößenzusammensetzung	43
4.2.5.	Anmerkungen zum Internbau der Fluß- und Schmelzwasser-Sedimentkörper	44
4.3.	Die Schwermineralführung der Flußablagerungen und ihr Vergleich mit Schmelzwasser-Sedimenten	49
4.3.1.	Flußablagerungen (Mittelterrassen-Körper)	51
4.3.2.	Schmelzwasser-Ablagerungen	53
4.4.	Mischformen zwischen Fluß- und Schmelzwasser-Ablagerungen und Sedimente unklarer Genese bzw. unsicherer Altersstellung	54
4.5.	Früh-Saale-zeitliche Flußablagerungen (Mittelterrasse)	57
4.5.1.	Kriterien zur Altersstellung	57
4.5.2.	Geröllanalytische Unterscheidung verschiedener Flußsysteme	59
4.5.3.	Die einzelnen Flußsysteme	64
4.5.3.1.	Das Innerste-System	64
4.5.3.2.	Das Gose-System	78
4.5.3.3.	Das Oker-, Radau-, Ecker-, Ilse-System (Ostsystem)	92
4.6.	Zur Verlagerung früh-Saale-zeitlicher Flußstrecken und ihrem weiteren Verlauf im Gebirgs-vorland	100
4.6.1.	Das Innerste-System	100
4.6.2.	Das Gose-System	104
4.6.3.	Das Ostsystem	105
5.	ANMERKUNGEN ZU OFFENEN FRAGEN UND NEUEN BEFUNDEN IM PLEISTOZÄN DES NÖRDLICHEN HARZVORLANDES	107
5.1.	Zur Maximalverbreitung der Elste- und Saale-zeitlichen nordischen Inlandgletscher	107
5.2.	Zur Frage des Geschehens während des Warthe-Stadiums der Saale-Eiszeit im nördlichen Harz-vorland	110
5.3.	Zusammenfassende Darstellung zum Ablauf des Pleistozäns im nördlichen Harzvorland	111
6.	AUSBLICK	114
7.	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	115
8.	ANGEFÜHRTE SCHRIFTEN	117
9.	ANHANG	
9.1.	Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Tafeln	
9.2.	Beschreibung der bearbeiteten Aufschlüsse	
9.3.	Zähllisten der Mittelkies-Analysen	
9.4.	Zähllisten der Grobkies-Analysen	
9.5.	Zähllisten der Schwermineral-Analysen	
9.6.	Kornsummenkurven der Korngrößen-Analysen	

0. VORWORT UND DANKSAGUNG

Die Anregung zu dieser Arbeit ging von Herrn Dr. J.-P. GROETZNER (Inst. f. Geol. u. Paläont. Univ. Hannover) aus. Sie stellt die Weiterführung bereits früher begonnener Untersuchungen im nördlichen Harzvorland dar (BOMBIEN 1983; CHRISTOFZIK 1983).

Die finanzielle Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Projektes: "Fluß- und Schmelzwasser-Sedimentkörper im nördlichen Harzvorland" (Aktenzeichen: GR 813/1-1 und 1-2) ermöglichte mir die Durchführung dieser Arbeit. Hierfür sei der DFG herzlich gedankt.

Als Antragsteller und Projektleiter dieses Forschungsprogrammes fungierte Herr Dr. J.-P. GROETZNER. Für die Übernahme dieser Funktion sowie seine immerwährende Bereitschaft zur Diskussion und sein stetes Interesse am Fortgang dieser Arbeit möchte ich ihm an dieser Stelle besonders danken.

Herrn Prof. Dr. D. HENNINGSSEN (Inst. f. Geol. u. Paläont. Univ. Hannover) danke ich für die Bestimmung der Schwermineral-Präparate und seine Hilfe bei der Interpretation der Ergebnisse.

Mehrere gemeinsame Geländebegehungen mit Herrn Dr. J.-P. GROETZNER, Herrn Prof. Dr. D. HENNINGSSEN, Herrn Prof. Dr. J. HAGEDORN (Univ. Göttingen), Herrn Prof. Dr. H. ROHDENBURG † und Herrn Prof. Dr. W. BOENIGK (Univ. Köln) gaben mir wertvolle Hinweise und Anregungen zu speziellen Fragestellungen (s. Kap. 1) und zur Bearbeitung der Aufschlüsse. Herr Prof. Dr. PREUL (Hannover) überließ mir dankenswerter Weise umfangreiches Datenmaterial zu heute nicht mehr existierenden Aufschlüssen. Des weiteren gewährte er mir Einsicht in ein in Druckvorbereitung befindliches Manuskript und gab mir in vielen Gesprächen wertvolle Hinweise und Anregungen. Hierfür gebührt ihm mein aufrichtiger Dank.

Allen nicht namentlich erwähnten Freunden, Bekannten und Kollegen vom Inst. f. Geol. u. Paläont. Univ. Hannover, dem Niedersächs. L.-Amt f. Bodenforsch. und aus dem priva-

ten Bereich, die mich durch vielerlei Hilfen bei der Erstellung dieser Arbeit unterstützten, sei hiermit herzlich gedankt.

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Im nördlichen Harzvorland sind Quartär-zeitliche Lockersedimente weit verbreitet. Besondere Bedeutung haben hierbei die mächtigen Schotterfüllungen im Liegenden der heutigen Talniederungen. Die Entstehung der vornehmlich groben Kiesablagerungen ist überwiegend in der Weichsel-Kaltzeit erfolgt (vgl. Kap. 2.2.). Die zwischen den jungpleistozänen Flußtäälern liegenden Hochflächen werden teils aus mesozoischen Gesteinsserien, teils aus alt- und mittelpleistozänen Lockersedimenten aufgebaut. Letztere sind in vielen Kies- und Sandgruben erschlossen, die im allgemeinen oberhalb des Grundwasserspiegels liegen und daher für eine geologische Bearbeitung besonders geeignet sind. Eine umfassende, moderne Bearbeitung dieser Ablagerungen lag bislang nicht vor (vgl. Kap. 2.3.).

Erste Ergebnisse hinsichtlich Verbreitung und Zusammensetzung der glaziären, periglaziären und fluviatilen Sedimente erbrachten zwei Diplom-Arbeiten (BOMBIEN 1983; CHRISTOFZIK 1983). In der Zwischenzeit entstandene, zum Teil ausgezeichnete Aufschlüsse in den alt- und mittelpleistozänen Sedimentkörpern ließen eine weitere intensive quartärgeologische Bearbeitung dieses Raumes sinnvoll erscheinen, zumal der Kenntnisstand über Art und Zeit der Entstehung oben genannter Ablagerungen insgesamt noch unbefriedigend ist. Wesentliche Fragen zum Ablauf der Elster- und Saale-Eiszeit und zur Entwicklung der Entwässerungssysteme der Nordharz-Flüsse in jener Zeit sind noch völlig offen. Mit dieser Arbeit soll ein Beitrag zur Klärung der noch bestehenden Probleme geleistet werden. Das bearbeitete Gebiet umfaßt hierbei den Einzugsbereich der den Harz nach Norden verlassenden Flüsse, soweit sie auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland bzw. Niedersachsens verlaufen (Abb. 1).

Hierdurch wird der südliche Anschluß an das in jüngerer Zeit bearbeitete Gebiet der mittleren und unteren Innerste geschaffen (ASCHRAFI 1981; RAUSCH 1977; VINKEN 1971), wobei die Vergleichbarkeit der Ergebnisse durch eine gleichartige Arbeitsmethodik gewährleistet ist (Mittelkies- und

Schwermineral-Analysen).

Zunächst war eine möglichst genaue und eindeutige stratigraphisch-genetische Zuordnung der alt- und mittelpleistozänen Lockersedimente notwendig, da nur mit diesem Gerüst weitergehende Fragestellungen (s.u.) bearbeitet werden konnten.

Nach oben Ausgeführtem lassen sich die wesentlichen Problem- bzw. Fragestellungen für diese Arbeit wie folgt formulieren:

- 1) Erarbeitung sicherer Kriterien zur Abgrenzung kaltzeitlicher Flußsedimente ("periglaziär-fluviatile" Ablagerungen i.S. von LIEDTKE 1981) von Schmelzwasser-Bildungen des nordischen Inlandeises. Eventuell Erkennen und Definieren von Mischsystemen periglaziär-fluviatiler und glazifluviatiler Entwässerung.
- 2) Erzielen genauerer stratigraphisch-paläogeographischer Vorstellungen zur spät-Elster- bis früh-Saale-zeitlichen Flußgeschichte im nördlichen Harzvorland (= Zeitraum der Mittelterrassen-Akkumulation).
- 3) Durchführung von Vergleichsuntersuchungen zur Geröll- und Schwermineralführung der Fluß- und Schmelzwasser-Sedimente.
- 4) Versuch der Untergliederung Mittelterrassen-zeitlicher Flußsediment-Körper anhand beobachteter Interngefüge (z.B. Frostbodenhorizonte, mehrphasige Aufschotterung etc.).
- 5) Erkennen von Hinweisen auf das Entwässerungsverhalten südlicher Flüsse und vom Inlandeis stammender Schmelzwässer, vor allem zu Zeiten der Maximalausdehnung von Elster- bzw. Saale-zeitlichem Inlandeis-Gletscher.
- 6) Erlangen eventueller Hinweise auf Vorgänge und Entwässerungsverhältnisse zur Zeit des Warthe-Stadiums der Saale-Kaltzeit.

2. ALLGEMEINER ÜBERBLICK

2.1. Lage des Arbeitsgebietes und hydrographischer Überblick

Die Lage des Arbeitsgebietes geht aus Abb. 1 hervor. Es wird im Süden durch den Harznordrand und im Osten durch die Grenze zur DDR begrenzt. Nach Norden erstreckt es sich etwa bis zur Linie Wolfenbüttel - Salzgitter-Lebenstedt. Die westliche Begrenzung verläuft von der Nordwest-Spitze des Harzes nach Norden bis etwa 10 km westlich Salzgitter-Lebenstedt.

Die bearbeiteten Tagesaufschlüsse verteilen sich, mit unterschiedlicher Dichte, auf eine Fläche von ca. 700 qkm über das gesamte Arbeitsgebiet.

Die Hauptentwässerungsstränge dieses Gebietes sind die vom Harz nach Norden fließenden Flüsse (von West nach Ost): Nette, Neile, Innerste, Grane, Gose, Oker, Radau, Ecker und Ilse (Abb. 1).

Diese Flüsse gehören zum Stromsystem der Weser, dem die Innerste - vereinigt mit Neile und Grane - über Leine und Aller und die Oker - vereinigt mit Gose, Radau, Ecker, Ilse - über die Aller zufließen.

Wenige Kilometer östlich des Arbeitsgebietes verläuft die Hauptwasserscheide zwischen den Stromsystemen von Weser und Elbe (s. Abb. 11), d.h. alle den Unterharz nach Norden verlassenden Flüsse sind über die Saale dem Elbe-System angeschlossen. Diese Verhältnisse dürften im näheren Vorland des Harzes schon seit dem Mittelpleistozän bestehen, zumindest was die Zugehörigkeit zu den großen Stromsystemen anbetrifft (vgl. WIEGERS 1932: 453).

2.2. Geologisch-geographischer Überblick

Das nördliche Harzvorland, als Teil der "Subhercynen Kreidebucht", ist geologisch wie morphologisch stark gegliedert. Die wichtigsten geologischen und morphologischen Einheiten werden im folgenden kurz erläutert. Einen guten Ge

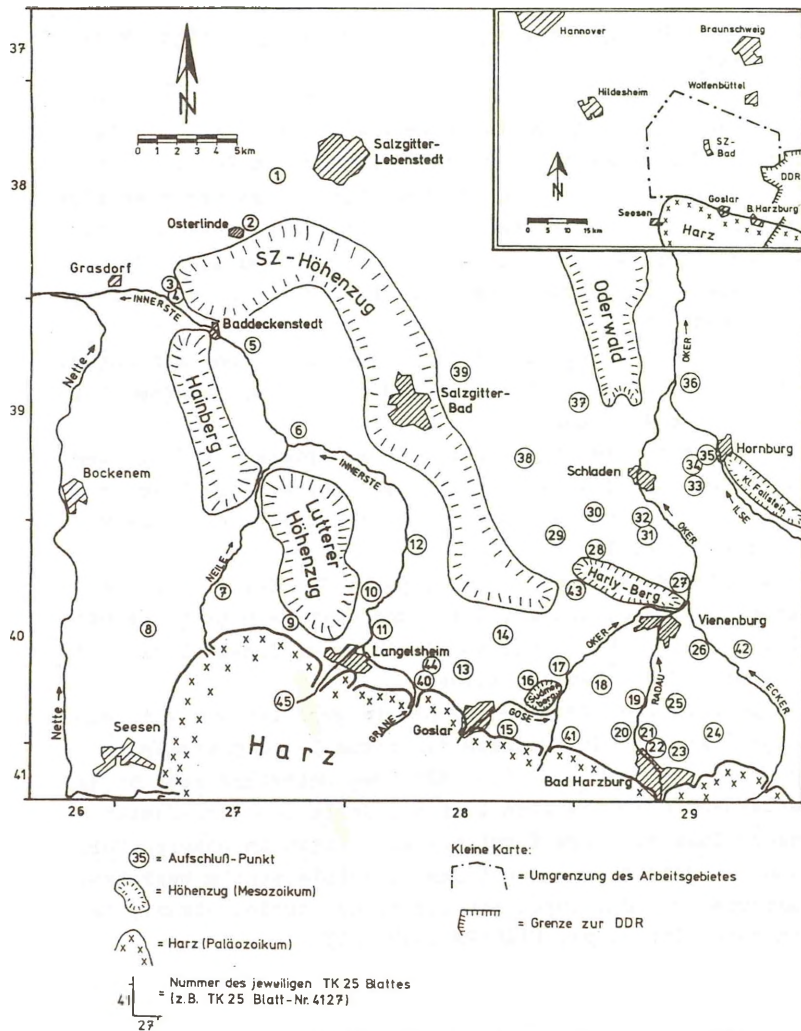


Abb. 1 : Übersichtskarte des Arbeitsgebietes mit Lage der bearbeiteten Aufschluß-Punkte

samtüberblick über das Gebiet zwischen Harz und Braunschweig gibt die " Geologische Wanderkarte Braunschweiger Land 1:100000 " (LOOK 1986).

Das auffälligste Element dieser Region ist der Harz, dessen steiler Nordhang sein Vorland um mehrere hundert Meter überragt. Die Gesteinsserien des nördlichen Oberharzes bestehen hauptsächlich aus gefalteten, tektonisch stark beanspruchten, Devon- und Karbon-zeitlichen Sediment- und Kristallin-Gesteinsserien. Vorkommen und Verbreitung dieser Gesteine werden in Kap. 4.5.2. detailliert beschrieben, da sie für die Gliederung der Quartär-zeitlichen Lockerablagerungen besondere Bedeutung haben.

Das dem Harz vorgelagerte Gelände bildet eine sanft abfallende Fläche, die von ca. 300 m ü. NN am Harzrand auf etwa 100 m ü. NN im Raum Wolfenbüttel absinkt. Durchbrochen wird diese Ebene durch, z.T. steil aufragende, zumeist bewaldete Höhenrücken. Diese Höhenzüge sind überwiegend an Salzstrukturen gebunden. Es handelt sich um Salzsättel i.w.S., die im einzelnen unterschiedlichen Bau aufweisen (Schmalsättel, Salzkissen o.ä.) , auf den hier nicht näher eingegangen werden soll. Die Streichrichtung dieser Höhenzüge ist NW-SE (Elm, Asse, Harly), N-S (Oderwald) oder NNW-SSE (Salzgitter-Sattel, dessen Nordteil nördlich Salzgitter-Lichtenberg in E-W Richtung umbiegt). In diesen Gebieten stehen mesozoische Gesteinsserien an der Oberfläche an: Elm und Großer Fallstein bestehen zur Hauptsache aus Gesteinen des Muschelkalkes. Dagegen werden der, dem Großen Fallstein südwestlich vorgelagerte Kleine Fallstein und der Oderwald aus Sedimenten der Unter- und Oberkreide-Zeit aufgebaut.

Im Asse-, Harly-, Salzgitter- und Lutter-Sattel sind gleichartige Gesteinsserien vertreten. Von den Sattelkernen zu den Flanken stehen Schichten der Buntsandstein-, Muschelkalk-, Keuper- und Jura-Zeit an, wobei letztere am Harly-Sattel ausfallen. In den Randbereichen folgen unter- und oberkretazische Ablagerungen, mit z.T. erheblicher Ausstrichbreite (Asse-, Salzgitter- und Lutter-Sattel). Schichten des mittleren und oberen Jura streichen in den oben genannten Gebieten, mit Ausnahme eines kleinen Vor-

kommens an der Asse-Nordflanke, nicht zu Tage aus. Die gesamte Schichtfolge vom oberen Buntsandstein bis zur Oberkreide ist in einem 1 - 1,5 km breiten Streifen am Harznordrand, zwischen Bad Harzburg im Osten und Langelsheim im Westen, verbreitet. Die steilgestellten bis überkippten Gesteinsserien sind an die Zone der Harznordrandüberschiebung auf das Vorland gebunden. Teils streichen die mesozoischen Gesteine zu Tage aus, teils liegen sie unter Bedeckung durch Quartärzeitliche Lockersedimente. Das dem Harz vorgelagerte Hügelland (s.o.) wird hauptsächlich aus pleistozänen Lockersedimenten unterschiedlichster Ausbildung und Mächtigkeit aufgebaut. Diese bestehen überwiegend aus alt- und mittelpleistozänen Harzfluß-Ablagerungen und Elster- bzw. Saalezeitlichen glaziären Bildungen. Darüber liegt eine unterschiedlich mächtige Decke aus Weichselzeitlichem Löß- bzw. Lößlehm. Die geschlossene Verbreitung des Lösses, der fast immer durch periglaziäre Prozesse überprägt ist, reicht nach Norden bis etwa zur Linie Helmstedt - Braunschweig - Peine. Bis ca. 30 m tief sind die Talauereiche der heutigen Flüsse in diese Landschaft eingeschnitten. Aufgefüllt sind diese jüngeren Flußtäler zur Hauptsache mit Kies der Weichselzeitlichen Harzflüsse ("Niederterrasse"), wobei in den obersten Bereichen ein holozäner Anteil vorhanden ist, der durch Funde anthropogener Materialien im Kies belegt ist. Da die Grenze zur Niederterrasse meist nicht exakt festzulegen ist, ist eine Abschätzung der Mächtigkeit des holozänen Abschnittes kaum möglich.

Die Mächtigkeit der quartären Sedimente wechselt auf engstem Raum sehr stark. Auf den aus älteren pleistozänen Ablagerungen bestehenden Hochflächen schwankt sie zwischen 0 und mehr als 30 Meter; bedingt durch das präquartäre Relief und modifizierende Einflüsse von Fluß- und Gletschertätigkeit. Mittelterrassenzeitliche fluviatile Sedimente werden 13 bis 16 m mächtig (vgl. Aufschluß-Nr. 28 u. 34), glaziäre und glazigene Bildungen erreichen teilweise fast 20 m (vgl. Aufschluß-Nr. 41). Die Schotterfüllungen der jüngeren Flußtäler sind mindestens bis 30 m mächtig und gehören sicher überwiegend der Niederterrasse an.

Möglicherweise bestehen basale Teile auch aus Resten älterer Fluß- oder Schmelzwasser-Sedimente der Elster- bzw. Saale-Eiszeit. Der Nachweis hierfür wird sich aber nur durch die Analyse horizontalisiert entnommener Proben erbringen lassen, was durch die Lage dieser Schichten weit unterhalb der Grundwasser-Oberfläche stark erschwert ist.

Außerhalb der Salzstrukturen werden die größten Quartär-Mächtigkeiten im Großen Bruch bei Hornburg erreicht, das heute nur noch von einem kleinen, künstlich angelegten Graben entwässert wird. Hier liegt in einer tiefen Rinne eine mehr als 60 m mächtige Serie von Sand und Kies, in die feinkörnigere und humose Horizonte eingeschaltet sind. Bislang sind weder die Entstehung der übertieften Rinne noch Alter und Genese der in ihr vorkommenden Sedimente hinreichend geklärt (vgl. Kap. 4.5.3.3.).

Die bisher größte Quartär-Mächtigkeit ist im Arbeitsgebiet aus der Subrosionssenke über dem Salzstock von Salzgitter-Lebenstedt beschrieben worden (PREUL 1968). Hier liegen 130 m mächtige alt- bis mittelpleistozäne Serien, die überwiegend Elster- bis Saale-zeitlicher Entstehung sind. Warmzeitliche Horizonte der Holstein- bzw. Eem-Zeit sind hier, trotz potentiell günstiger Erhaltungsbedingungen, nicht nachgewiesen worden.

2.3. Frühere Arbeiten

Eine umfassende Diskussion bisher erschienener Arbeiten, die sich dem Quartär des nördlichen Harzvorlandes widmen, kann und soll hier nicht stattfinden. Ausführliche Literaturzusammenstellungen für diesen Raum sind bei DAHLGRÜN (1959) und WOLDSTEDT & DUPHORN (1974: 274 ff.) zu finden. An dieser Stelle soll allein auf die wichtigsten Phasen der Erforschung des Quartärs und den derzeitigen Kenntnisstand über das engere Arbeitsgebiet (s. Abb. 1) eingegangen werden.

Erste Beobachtungen aus diesem Gebiet wurden bereits im vorigen Jahrhundert mitgeteilt (z.B. WAHNSCHAFFE 1885). Diesen Befunden lag aber noch keine systematische Erfas-

sung des Gesamtinventars an quartären Bildungen zu Grunde. Diese erfolgte erst im Rahmen der geologischen Landesaufnahme der "königlich preußischen geologischen Landesanstalt" in Berlin, deren Mitarbeiter in den Jahren 1910 bis 1940 den größten Teil der geologischen Meßtischblätter 1:25000 im nördlichen Harzvorland kartierten.

Dabei wurde erstmals eine stratigraphisch-genetische Einstufung der Quartär-zeitlichen Lockersedimente durchgeführt, die aber aufgrund des raschen Erkenntniszuwachses zu jener Zeit schnellen Veränderungen unterworfen war. Besonders hervorzuheben ist dabei H. SCHRÖDER, der den Quartär-Anteil vieler Harzrand-naher Blätter kartierte, die auch das in dieser Arbeit untersuchte Gebiet betreffen (BODE & SCHRÖDER 1913, 1926; ERDMANNSDÖRFFER & SCHRÖDER 1927; SCHRÖDER 1912a, 1912b, 1931). Weitere Kartierarbeiten in diesem Raum führten BEHREND (1927a), DAHLGRÜN (1939), KÜHNE (1932) und WOLDSTEDT (1931a, 1933) durch. Damit war die geologische Aufnahme des nördlichen Harzvorlandes zunächst abgeschlossen. Bis auf wenige Ausnahmen (DUPHORN 1971; VINKEN 1971) ist bisher keine Neubearbeitung erfolgt, obwohl der allgemeine Wissenszuwachs über das Quartär in den vergangenen Jahrzehnten dieses durchaus gerechtfertigt hätte.

Eine Reihe von Arbeiten befaßte sich intensiv mit Fragen zur Flußgeschichte und der stratigraphisch-genetischen Zuordnung der verschiedenen Flußterrassen. SPREITZER (1931) widmete sich ausgiebig der Talgeschichte der Innerste von ihrem Quellgebiet bis zur heutigen Einmündung in die Leine bei Sarstedt. Ein Teilgebiet hiervon ist auch Gegenstand dieser Arbeit (s. Kap. 4.5.3.1.). SPREITZER kam zu detaillierten Erkenntnissen über die pleistozäne Entwicklung dieses Flußsystems und zu einer stark differenzierten Terrassengliederung. Da seine Untersuchungen sich fast ausschließlich auf die Analyse morphologischer Formen stützten, erscheinen heute viele seiner weitreichenden Schlußfolgerungen zur Flußgeschichte zweifelhaft, wie schon RAUSCH (1977:17) für die "Oberterrassen"-Vorkommen zeigte. Dies beruhte vor allem auf der nicht ausreichenden Berücksichtigung des Materialbestandes der Sedimentkörper, ohne

die die notwendige Trennung genetisch unterschiedlicher Sedimente, z.B. Fluß- und Schmelzwasser-Ablagerungen, nicht möglich war.

Die von WEISSERMEL (1930) gegebene Terrassen-Gliederung im Ostteil der Subhercynen Kreidemulde, aus dem Einzugsgebiet der Eine, Selke und Bode, erscheint dagegen gut begründet (Höhenlagen, Materialbestand) und hat prinzipiell auch heute noch Gültigkeit (LUDWIG 1958).

Eine zusammenfassende Darstellung der Gliederung des Pleistozäns und Diskussion der bestehenden Probleme für das nördliche und westliche Harzvorland gaben WEISSERMEL et al. (1932).

Das westliche Harzvorland, Raum Gandersheim und angrenzende Gebiete, wurde in mehreren Arbeiten von GRUPE (1907, 1916, 1925) und GRUPE & HAACK (1914) behandelt. GRUPE versuchte, z.T. mit Erfolg, die von ihm im Flußgebiet der Weser erarbeitete Terrassen-Gliederung (GRUPE 1912), auf diesen Raum zu übertragen.

Das nordwestliche und westliche Harzvorland, zwischen Harz und Weser, wurde in den fünfziger und sechziger Jahren ausführlich von LÜTTIG (1954, 1955, 1958, 1960, 1962) untersucht. In seinen stark stratigraphisch ausgerichteten Arbeiten gelang LÜTTIG die detaillierte Gliederung der Elster- und Saale-Kaltzeit sowie die Rekonstruktion der Haupteisrandlagen zu diesen Zeiten. Aus Teilgebieten am westlichen Harzrand sind in jüngerer Zeit allerdings Zweifel an der Richtigkeit der stratigraphischen Zuordnung, besonders der Elster-zeitlichen glaziären Ablagerungen, formuliert worden (WOLDSTEDT & DUPHORN 1974; DUPHORN 1976). Hieraus könnten sich erhebliche Konsequenzen zur Frage der maximalen Ausdehnung von Elster- bzw. Saale-zeitlichem Inlandeis am nördlichen und westlichen Harzrand ergeben (vgl. Kap. 5.1.).

Neuere Arbeiten, die Fragestellungen (Kap. 1) und Gebiet dieser Arbeit betreffen, liegen nur aus Teilbereichen und einzelnen Aufschlüssen vor (ASSMANN 1980; HÖVERMANN 1973/74; PREUL in Druckvorber.).

3. ARBEITSMETHODEN

3.1. Aufschlußbearbeitung und Probennahme

Im Rahmen dieser Arbeit wurden 30 Tagesaufschlüsse mit alt- und mittelpleistozänen Sedimenten bearbeitet. Dazu kamen die Auswertung bereits früher durchgeführter Untersuchungen (BOMBIEN 1983; CHRISTOFZIK 1983) und die Ergebnisse zweier Kartierungen, die als Prüfungsarbeiten am Inst. f. Geol. u. Paläont. Univ. Hannover angefertigt wurden (MÜLLER 1986; OVERMANN 1986). Die Lage der einzelnen Aufschluß-Punkte geht aus Abb. 1 hervor. Nähere Erläuterungen hierzu finden sich im Anhang (Kap. 9.2.). Die feldgeologische Bearbeitung der Aufschlüsse (Schichtbeschreibung, Ermittlung der Lagerungsverhältnisse, Richtungsmessungen, Beschreibung der Interngefüge etc.) erfolgte nach den üblichen Methoden. Die Befunde wurden mittels Zeichnung und Photographie dokumentiert. Für weitergehende Untersuchungen im Labor (s. Kap. 3.2. - 3.5.) sind die anstehenden Lockergesteinsserien beprobt worden. Dabei richtete sich die Probennahme nach im Gelände unterscheidbaren Schichtkomplexen. Die Entnahmepunkte wurden möglichst auf den gesamten Aufschluß und mehrere Teilprofile verteilt, um eventuell vorhandene vertikale und/oder laterale Änderungen im Materialbestand der Ablagerungen erfassen zu können.

3.2. Geröllanalytische Untersuchungen

Die Bestimmung des Materialbestandes kiesiger pleistozäner Lockersedimente erfolgte durch quantitative Geröll- bzw. Geschiebeanalysen. Hierbei wurde hauptsächlich die Mittelkies-Fraktion (6.3 - 20 mm Durchmesser) untersucht. Zu Vergleichszwecken dienten Analysen der Grobkies-Fraktion (20 - 63 mm Durchmesser) aus ausgewählten Profilen. Der Korngrößenbereich der Mittelkies-Fraktion wurde aus zwei Gründen gewählt:

- 1) Gesteinsmaterial dieser Größe steht im Arbeitsgebiet in fast allen untersuchten Sedimenten in ausreichendem Maß zur Verfügung.
- 2) Die Vergleichbarkeit mit Ergebnissen und Untersuchungen anderer Bearbeiter (RAUSCH 1977) ist gewährleistet.

Direkte Vergleiche von Zählungen aus unterschiedlichen Fraktionen sind nicht sinnvoll, da die Anteile einzelner Gesteinsarten, je nach Transport- bzw. Verwitterungsverhalten, stark schwanken können (vgl. Taf. 3).

Die Grobkies-Fraktion wurde bereits im Gelände abgetrennt, und im allgemeinen an Ort und Stelle analysiert, da bei dieser Korngröße die Gesteinsansprache normalerweise problemlos ist und keinerlei weitere Hilfsmittel (s.u.) benötigt werden.

Die Mittelkies-Fraktion wurde im Labor aus dem gereinigtem und getrocknetem Probenmaterial abgeseibt und danach durch Viertelung auf den benötigten Umfang heruntergeteilt (vgl. LESER 1977: 200).

Als technische Hilfsmittel bei der Gesteinsbestimmung dienen Binokular, Salzsäure (10 %) und Stahlnagel. Bei stark angewitterten Stücken wurden durch Anschlagen frische Bruchflächen erzeugt, um die Gesteinsansprache zu erleichtern.

Die Mengenanteile der einzelnen Gesteinstypen werden in Stück-Prozent, gerundet auf volle Prozentwerte, angegeben. Die vollständigen Zähllisten sind im Anhang (Kap. 9.3. und 9.4.) beigefügt.

Der Prozentanteil an Kalksteingeröllen der Mittelkies-Fraktion (Überwiegend Plänerkalkstein der Oberkreide = M-Komponente) ist mit 0 - 70% sehr variabel (s. Kap. 4.2.2.). Das ist meist verwitterungsbedingt. Nicht auszuschließen - und wegen späterer zusätzlicher Verwitterungsauflösung auch nicht quantifizierbar - sind aber Unterschiede in der Primärzusammensetzung der Geröllspektren, etwa durch lokale Zufuhr aus Nebenbächen und direkt durch solifluidal angeliefertes Hangmaterial. Da sekundäre Veränderungen des

Kalkstein-Geröllbestandes nicht nur den Anteil der M-Komponente sondern auch indirekt die N- und P-Werte beeinflussen, wurde der Kalksteinanteil rechnerisch eliminiert (Kalkstein-frei) und die Anzahl der verbleibenden Gerölle = 100% gesetzt. Auf diese Weise ist ein besserer Vergleich verwitterter und unverwitterter Proben möglich.

An dieser Stelle sei nochmals auf die Frage nach dem optimalen bzw. notwendigen Umfang einer Stichprobe (= Kies-Probe) eingegangen, obwohl dies in der Literatur schon mehrfach diskutiert worden ist (z.B. BALDSCHUHN 1971; RAUSCH 1977; SCHNÜTGEN 1974). Nach Angaben vorgenannter Autoren wird eine Anzahl von ca. 250 - 400 Einzelkomponenten je Probe als ausreichend angesehen, vor allem in Hinsicht auf das Verhältnis zwischen Arbeitsaufwand und erzielbarem Ergebnis. Dies ist in vielen Fällen sicher zutreffend, doch sollte sich die Wahl der Probengröße in erster Linie an regionalen Verhältnissen, der jeweiligen Fragestellung und den Anforderungen an die Geröllanalyse orientieren. Allein die Anzahl ausgegliederter Gesteinsarten und inwieweit selbst geringe Mengenunterschiede interpretiert werden sollen, kann dazu führen, daß ein Mehrfaches des oben angegebenen Probenumfangs analysiert werden muß (s. Kap. 3.2.2.). Besonders deutlich wird dies bei Berücksichtigung der Schwankungsbreiten geringer Mengenanteile - bei gleichzeitig kleiner Stichprobengröße - die aus statistischen Abschätztabelle zu entnehmen sind (z.B. BLANKENBURG & JAGUSCH 1964; KOLLER 1969). Es erscheint daher wenig sinnvoll sich an "festen" Zahlen für den benötigten Probenumfang zu orientieren, sondern diesen vielmehr den jeweiligen Bedingungen anzupassen und dementsprechend variabel zu halten.

3.2.1. Geröllbestand der Ablagerungen

Insgesamt wurden 18 verschiedene Gesteinsarten ausgegliedert, die teilweise noch stärker differenziert werden konnten. Das Bestreben war, jedes Geröll einer der drei Hauptgruppen : nordische (= N), einheimisch-mesozoische (= M)

oder einheimisch-paläozoische (= P) Gesteine zuzuordnen. Quarz-Gerölle wurden dabei gesondert betrachtet (s.u.). Schwierigkeiten ergaben sich bei stark angewitterten Stücken, die nicht eindeutig identifizierbar waren. Sie wurden der Hauptgruppe zugeschlagen, der sie wahrscheinlich entstammen, und hier unter "sonstige" zusammengefaßt. Folgende Gesteinsarten wurden unterschieden:

A. Nordische Gesteine (=N)

Alle Gesteine, deren Ursprungsgebiet weit nördlich des Arbeitsgebietes liegen, gehören dieser Gruppe an. Sie stammen hauptsächlich aus Skandinavien und dem Ostsee-Raum. Ihr Transport in das nördliche Harzvorland erfolgte durch die Inlandgletscher der Elster- bzw. Saale-Eiszeit.

1. Feuerstein (Flint): Dichter Feuerstein aus Sedimenten der Oberkreide- und Dan-Zeit des Ostsee-Raumes und dessen Umgebung. Typisch ist der scherbige Bruch mit scharfkantigen Bruchflächen. Sehr selten sind gerundete oder abgerollte Stücke zu finden. Häufiger sind dagegen Reste von Bryozoen und/oder Schwammnadeln zu erkennen. Die Farbe des Feuersteines ist zumeist dunkelgrau bis schwärzlich mit weißlicher Verwitterungsrinde. Vereinzelt kommen auch rötliche oder grünliche Stücke vor. Feuerstein kann ebenfalls aus einheimisch-mesozoischen Serien der Oberkreide-Zeit stammen und ist nur schwer von nordischem zu unterscheiden. Der dadurch verursachte Fehler ist aber vernachlässigbar, da der Anteil einheimisch-mesozoischer Feuerstein-Gerölle sicher sehr gering ist.

2. Kristallin: Magmatische und metamorphe Gesteine aus Skandinavien. Am häufigsten ist intensiv rotgefärbter Granit zu finden. Untergeordnet kommt auch Porphyr und Gneis vor. Alle Kristallin-Gerölle nicht sicher südlichen Ursprungs wurden dieser Gruppe zugeschlagen.

3. Sandstein/Quarzit: Gerölle dieser Gruppe wurden selten beobachtet. Es handelte dabei nur um Quarzite, deren Kornverband deutlich "verwachsen" war. Nordische Quarzite zeigten zumeist eine rötliche Verfärbung. Die Unterscheidung von südlichen (einheimisch-mesozoischen) Komponenten, z.B. quarzitischen Buntsandstein-Geröllen, erfolgte mit Hilfe von Vergleichsstücken entsprechender Gesteine.

B. Einheimisch-mesozoische Gesteine (=M)

Das Verbreitungsgebiet dieser Gesteinsserien liegt im Arbeitsgebiet oder dessen näherer Umgebung (vgl Kap. 2.2.).

Bis auf wenige Ausnahmen stehen diese Gesteine sowohl südlich wie nördlich des jeweiligen Fundpunktes im Verband an. Sie sind daher für paläogeographische Rekonstruktionen im Pleistozän nur selten geeignet, haben aber bei der Beurteilung lokaler Erscheinungen (z.B. periglaziäre Hangschuttmassen) oder Fragen zu Verwitterungsvorgängen erhebliche Bedeutung.

1. Pläner-Kalkstein: Kalkstein der Cenoman- und Turon-Stufe der Oberkreide. Unverwitterte Stücke sind zumeist dicht und hart und von typisch abgeplatteter, gut gerundeter Geröllform. Die Farbe ist weiß - weißgrau, z.T. rötlich ("Rotpläner" des Turoniums).

Pläner-Kalkstein hat im Arbeitsgebiet weite Verbreitung und macht in unverwitterten Proben oftmals den Hauptanteil im Materialbestand aus.

2. Flammenmergel: Kieseliger Mergelstein der Unterkreide-Zeit (Ober-Albium) mit charakteristischen dunklen Schlieren, die ihm seine typische "Flammung" verleihen. Die Farbe ist grau bis gelbbraun-grau.

3. Übrige mesozoische Kalksteine: Derartige Gerölle stammen hauptsächlich aus Gesteinsserien der Muschelkalk- und Malm-Zeit. Es handelt sich hierbei um dichte, häufig oolithische Gesteine, die z.T. Muschelschill enthalten. Die Farbe reicht von blaugrau bis braungrau.

Da eine eindeutige Trennung dieser Gesteine - in der untersuchten Mittelkies-Fraktion - nicht möglich war, wurden sie zu einer Gruppe zusammengefaßt.

4. Kalksandstein: Konglomeratischer Fein- bis Mittelsandstein der Oberkreide (Santon-Stufe) mit kalkigem Bindemittel. Der häufig zu beobachtende Glaukonit-Gehalt verleiht dem Gestein eine graugrüne Färbung. Ansonsten ist die Farbe grau bis graubraunlich.

5. Rogenstein: Dichtgepackter oolithischer Kalkstein aus Schichten des unteren Buntsandsteins, von typisch rötlich-brauner Färbung.

6. Sandstein: Sandstein aus Schichten der Buntsandstein-, Keuper- und Unterkreide-Zeit.

- Unterkreide-Sandstein (Hilssandstein): Fein- bis Mittelsandstein, häufig glaukonitführend und z.T. eisenschüssig. Seine Farbe ist gelbbraun, grünlich oder rostfarben-braun. Hilssandstein ist häufig sehr locker und leicht absandend.

- Buntsandstein: Fein- bis Mittelsandstein mit zumeist typischer rötlicher Färbung, seltener kommen gebleichte weißgraue Stücke vor.

-Keupersandstein: Keupersandstein wurde sehr selten beobachtet. Er ist oft fester als andere mesozoische Sandsteine und dunkelgrau bis dunkelgrau-gelblich gefärbt.

7. Toneisenstein/ Sonstige (Tonstein, Hornstein etc.):

Braune bis gelbbraune Toneisenstein-Gerölle aus Jura- und Kreide-zeitlichen Serien. Sie kommen normalerweise selten vor, können lokal aber angereichert sein.

- Tonstein aus unterschiedlichen mesozoischen Gesteinsserien ist selten zu finden, da er sehr weich ist und beim Transport schnell ausgemerzt wird.

- Vereinzelt wurden Hornstein-Gerölle beobachtet, die vermutlich von Muschelkalk- und/oder Malm-zeitlichen Schichten abzuleiten sind.

C. Einheimisch-paläozoische Gesteine (=P)

Diese Gesteine stammen fast ausschließlich aus Devon- und Karbon-zeitlichen Serien des nördlichen Oberharzes. Am Nordwestrand des Harzes kommt vereinzelt Kalkstein der Zechstein-Zeit vor.

1. Sandstein/Quarzit: Gesteinsgruppe mit außerordentlich großer Variationsbreite. Die Palette reicht von Fein-, Mittel- und Grobsandstein bis zu dichtem, glasigem Quarzit. Eine ausführliche Beschreibung aller vorkommenden Gesteinsarten ist hier nicht möglich. Die Zuordnung von Geröllen zu dieser Gruppe erfolgte mit Hilfe einer umfangreichen Vergleichssammlung entsprechender Gesteine und war in den meisten Fällen problemlos möglich. Aufgrund ihrer grossen Härte, der weiten Verbreitung und der Nähe zum Liefergebiet (Harz) machen diese Gesteine häufig den Hauptanteil im Mittelkies-Spektrum der untersuchten Ablagerungen aus.

2. Harzkristallin: Diese Gruppe wird noch weiter nach verschiedenen Gesteinsarten untergliedert, da in Teilgebieten die Rekonstruktion ehemaliger Flußsysteme erst durch die Differenzierung der Harzkristallin-Gerölle möglich war (Kap. 4.5.2.). Kontaktmetamorphe Gesteine (Hornfelse) wurden ebenfalls dieser Gruppe zugeschlagen.

- Granit: Gesteine aus dem Brocken-Pluton einschließlich Oker-Granit. In typischer Ausbildung gleichbleibend mittelkörniger Granit von fleischroter Farbe. Daneben kommen grobkörnige Varietäten, mit z.T. großen gelben Feldspatkristallen, und gelbgrauer Färbung vor. Eine Verwechslungsmöglichkeit mit nordischem Granit besteht vor allem beim Ilsestein-Granit, der sich von anderen Varietäten des Brocken-Granites durch seine kräftige Rotfärbung unterscheiden kann. In den meisten Fällen war das Erkennen von Ilsestein-Granit mit Hilfe einer umfangreichen Vergleichssammlung nordischer und einheimisch-paläozoischer Granite einwandfrei möglich. Bei Einzelstücken kann allerdings ein Bestimmungsfehler nicht ausgeschlossen werden, der aber quantitativ unbedeutend sein dürfte.

-Ecker-Gneis: Trotz erheblicher Verbreitung und relativ großer Härte selten in Mittelkies-Proben zu identifizieren. Hier kann eine Beobachtungslücke (Bestimmungsfehler) nicht ausgeschlossen werden, da aufgrund der für einen Gneis großen Variationsbreite die Verwechslungsgefahr mit

anderen Gesteinsarten (z.B. Quarzit) recht groß ist. -Gesteine des Harzburger-Gabbro-Massivs: Am häufigsten sind fein- bis mittelkörnige, weißgraue Gabbro-Gerölle. Insgesamt kommen aber die verschiedenartigsten Gesteine vor, deren Ansprache und Einordnung in diese Gruppe ebenfalls mit Hilfe einer umfangreichen Vergleichssammlung entsprechender Gesteine erfolgte.

Gerölle aus dem Harzburger-Gabbro-Massiv sind in größerer Menge nur in Nähe des Liefergebietes zu finden, da ihre Anzahl durch Verwitterungs- und/oder Transporteinflüsse schnell verringert wird.

-Diabas: Charakteristisch für Diabas-Gerölle ist die dunkelgrüne bis schmutzig-graugrüne Farbe. Häufig ist eine bräunliche Verwitterungsrinde auf den Geröll-Oberflächen zu beobachten.

- Hornfels: Zumeist dichte Gesteine mit rauher Bruchfläche und dunkelgrauer bis schwärzlicher Färbung. Hornfels-Gerölle weisen eine große petrographische Variationsbreite auf, je nach Ausgangsgestein und Grad der kontaktmetamorphen Überprägung.

- sonstige: Hierzu gehören alle Stücke, die wahrscheinlich dem Harzkristallin angehören, aber aufgrund ihres Erhaltungszustandes (Verwitterungsgrad) keiner der oben angeführten Gesteinsarten eindeutig zugeordnet werden konnten. Es könnte sich dabei vor allem um stark verwitterte Hornfels-, Diabas- und Gabbro-Gerölle handeln, die aber nicht mehr als solche sicher anzusprechen sind.

3. Kieselschiefer: Dichtes Kieselgestein mit typisch scharfkantig-scherbigem Bruch. Häufig sind würfelförmige, kantengerundete Gerölle, die von dünnen quarzverheilten Klüften durchzogen werden. Die Farbe ist zumeist schwarz, zuweilen sind auch rötliche oder grünliche Färbungen festzustellen.

"Wetzschiefer"-Gerölle aus kieseligem, wenig feinklastischem Material wurden ebenfalls dieser Gruppe zugeordnet. Sie unterscheiden sich von Tonschiefer-Geröllen vor allem durch ihre größere Härte.

4. Grauwacke: Fein- bis grobkörniger, schlecht klassierter Sandstein mit im allgemeinen deutlich erkennbaren Gesteinsbruchstücken. Die Grauwacken-Gerölle haben fast immer eine typische grüngraue Färbung.

5. Tonschiefer: Harter Ton-/Siltstein und Tonschiefer aus Devon- und Karbon-zeitlichen Gesteinsserien fallen in diese Gruppe. Die gut gerundeten Gerölle sind häufig stengelig oder plattig ausgebildet und von dunkelgrauer bis schwarzer Farbe.

6. Zechsteinkalk: Dichter Kalkstein, der durch bituminöse Beimengungen dunkelgrau bis schwarz gefärbt ist. Sein Vorkommen im Arbeitsgebiet ist auf den Bereich des nordwestlichen Harzrandes beschränkt.

7. Sonstige: Alle Stücke, deren Ursprungsgebiet höchstwahrscheinlich im Harz zu suchen ist, die aber keiner der obigen Gesteinsarten zugeordnet werden konnten, fallen in

diese Gruppe. Hierzu gehören z.B. Gesteine, deren extrem hoher Verwitterungsgrad keine Zuordnung zu einer der oben angeführten Harzgesteins-Gruppen erlaubte. Derartige Gerölle kamen vor allem in Proben aus unmittelbarer Harznähe vor, die ansonsten fast ausschließlich Gerölle der P-Komponente enthielten.

D. Quarz

Quarz-Gerölle wurden nicht weiter untergliedert. Am häufigsten kommen milchig-weiße Gangquarz-Gerölle vor, die höchstwahrscheinlich aus dem Harz stammen dürften. Prinzipiell können Quarz-Gerölle aber aus jeder der Hauptgesteinsgruppen N, M oder P stammen. Sie werden deshalb als gesonderte Gruppe geführt und ihr Anteil geht nicht in das Verhältnis der N-, M- und P-Gesteine ein (s.u.).

3.2.2. Geröll-Kennwerte

Zur weitergehenden Interpretation der Geröll-Analysen war es nötig, charakteristische Kennwerte für stratigraphisch und/oder genetisch unterschiedliche Schichteinheiten zu ermitteln. Hierzu wurden verschiedene Gesteinsgruppen zusammengefaßt und ihre Mengenverhältnisse zueinander errechnet.

Die Unterscheidung fluviatiler, glazifluviatiler und glazigener Sedimente ist am einfachsten anhand der unterschiedlichen Beteiligung nordischer, einheimisch-mesozoischer und einheimisch-paläozoischer Komponenten möglich (Kap. 4.2.2.). Hierzu wurde die Summe dieser Komponenten gleich 100 % gesetzt und die jeweiligen Prozentanteile errechnet (N:M:P-Verhältnis). Bei Kalkstein-haltigen Proben wurde dieser Kennwert sowohl für die kalkige (k) als auch für die kalksteinfrei-gerechnete (kf) Probe ermittelt (Abb. 2 u. 3).

Die Ausgliederung verschiedener ehemaliger Harzfluß-Systeme ist mittels der differierenden Zusammensetzung der Harzgesteins-Komponente möglich (Kap. 4.5.2.). Diese wurde gleich 100 % gesetzt und die Anteile der einzelnen Gesteinsarten errechnet. Der Umfang der Gesamtprobe wurde dabei so groß gewählt, daß die Summe der Harz-Gerölle min-

desten 200 Stück ergab, um auch hier repräsentative Werte zu erhalten. Hierfür mußten bei Einzelproben bis zu 2000 Gerölle bestimmt werden, da allein der Kalkstein-Anteil bis zu 70 % ausmachen konnte.

Für die detailliertere Beschreibung der Flußsysteme dienten die Verhältniszahlen von Kieselschiefer : Harzkristallin : Sandstein/Quarzit und Kieselschiefer : Harzkristallin : Grauwacke (Abb. 12). Durch die Auswahl dieser Gesteinsarten sind die unterschiedlichen Liefergebiete im Harz am eindeutigsten zu charakterisieren (Kap. 4.5.2.). Es wurden hierbei nur Proben berücksichtigt, bei denen die Summe der drei Einzelkomponenten mindestens 100 Stück ausmachte, da ansonsten die Aussagekraft durch zu große Schwankungen der Verhältniszahlen gelitten hätte.

3.2.3. Darstellung der Geröll-Kennwerte

Die Darstellung der Verhältniszahlen dreier Komponenten erfolgte in den üblichen Dreiecksdiagrammen. In die Dreiecke wurden in diesem Fall nicht die Werte für alle Einzelproben eingetragen, da dies bei der z.T. hohen Probenanzahl eine zu unübersichtliche Darstellung ergeben hätte. Es wurde statt dessen folgendes Verfahren angewandt: Lagen aus einem Schichtkomplex (z.B. Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen) mehrere Einzelzählungen vor (was normalerweise der Fall war), so wurde das Mittel der Einzelwerte (z.B. der N-, M- oder P-Komponente) und die zugehörige Standardabweichung (mit N-1) errechnet. Das sich für drei Komponenten ergebende Feld wurde in das jeweilige Dreiecksdiagramm eingetragen. Dieses wurde für alle gleichartigen Sedimente aus allen Aufschlüssen durchgeführt. Überlagerten sich einzelne Felder gleicher Sedimente, so wurde die Hülllinie dargestellt. Die sich als Summe der Hülllinien ergebenden Flächen beinhalten also alle Mittelwerte und deren Standardabweichungen eines Sedimenttypes, ermittelt in allen Aufschlüssen des Arbeitsgebietes, in denen diese Ablagerung vorkommt. Lagen aus Aufschlüssen nur Einzelanalysen vor und fielen

diese nicht in das diesem Sediment zugehörigen Feld im Dreiecksdiagramm, so wurden sie gesondert eingetragen. Dieses Verfahren bietet gegenüber dem sonst üblichen einige Vorteile. So bleibt die Übersichtlichkeit auch bei großer Probenzahl gewährleistet und es werden gleichzeitig alle Einzelproben berücksichtigt. Es entfällt weiter die etwas willkürliche Konstruktion von Feldern, die durch das Umgrenzen von Einzelwerten entstehen und die die Variationsbreite der Zusammensetzung eines Sedimenttypes repräsentieren sollen. Extremwerte (sog. "Ausreißer") bleiben dann weitgehend unberücksichtigt (vgl. EISSMANN 1975: 28-29).

Eine Überprüfung ergab, daß von 392 Einzeldaten, die für die Konstruktion der in Abb. 2, 3, 10, 12, 13 dargestellten Flächen benutzt wurden, 340 Werte (= 87 %) innerhalb dieser Flächen liegen. Damit ist gewährleistet, daß durch dieses Verfahren auch die tatsächlichen Verhältnisse wiedergegeben werden.

3.3. Schwermineral-Untersuchungen

Zu Vergleichszwecken wurden aus geröllanalytisch bearbeiteten Kies- und Sandhorizonten Proben für Schwermineral-Untersuchungen entnommen. Die Aufbereitung des Materials und die Herstellung der Präparate richtete sich nach dem bei HENNINGSSEN (1973) beschriebenen Verfahren. Die analysierte Fraktion umfaßte den Korngrößenbereich von 0.036 - 0.25 mm Durchmesser. Diese wurde aus den aufbereiteten Proben abgesiebt. Zur Abtrennung der Schwermineral-Körner im Scheidetrichter diente "Bromoform zur Kohlenwäsche" (Dichte: 2.83 - 2.85 g/ccm). Die Einbettung der Körner in Dauerpräparaten erfolgte mit Aroclor. Diese Arbeiten wurden im Labor des Inst. f. Geol. u. Paläont. Univ. Hannover von Frau J. PANOLIAS ausgeführt.

Die vollständigen Zähllisten der Schwermineral-Analysen sind im Anhang (Kap. 9.5.) beigelegt. Zur Darstellung und Diskussion der Befunde s. Kap. 4.3.

3.4. Einregelungsmessungen

Zur Rekonstruktion fossiler Schüttungs- bzw. Eisvorstoßrichtungen dienten Einregelungsmessungen in dafür geeigneten Sedimentkörpern. Je nach Sedimenttyp kamen dabei verschiedene Verfahren zur Anwendung, die im weiteren näher erläutert werden. Die Diskussion und Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Kap. 4.2.3. und Abb. 7 .

Die Ermittlung der Vorstoßrichtung des Saale-zeitlichen Inlandeises (Elster-zeitliche Grundmoräne konnte bislang im Arbeitsgebiet nicht nachgewiesen werden) folgte dem von RICHTER (1933) entwickelten Verfahren. Danach sind in Grundmoränen die Längsachsen oblonger Geschiebe normalerweise parallel zur Richtung des ehemaligen Eistransportes eingeregelt. Sofern nachträgliche Veränderungen der Lagerungsverhältnisse auszuschließen sind, z.B. durch periglaziale Umlagerungsprozesse oder Eisstauchung, ergibt sich aus dem Einmessen der Geschiebe-Längsachsen eine recht zuverlässige Rekonstruktion der Eisvorstoßrichtung. Hierzu wurden je Meßpunkt durchschnittlich 70 Einzelwerte ermittelt.

In schräg- und kreuzgeschichteten Sandablagerungen ist die Ermittlung der Schüttungsrichtung durch Schrägschichtungsmessungen am sinnvollsten. Im Harzvorland trifft dies vor allem für Schmelzwasser-Ablagerungen zu, die häufiger durch mächtige Sandhorizonte gekennzeichnet sind (s. Kap. 4.2.4.). Durchführung und Auswertung der Messungen richteten sich nach dem bei ILLIES (1949, 1952) beschriebenen Verfahren. Da die stark intermittierend abfließenden Schmelzwässer engräumige Änderungen der Strömungsrichtung anzeigen, wurden die einzelnen Meßpunkte auf möglichst weite Bereiche des aufgeschlossenen Sedimentkörpers verteilt, um einen repräsentativen Durchschnittswert zu erhalten. Je Aufschluß-Punkt wurden dazu etwa 50 Einzelmesswerte genommen.

Am schwierigsten gestalteten sich Einregelungsmessungen in sehr grobkörnigen Fluß- und Schmelzwasser-Ablagerungen. Sofern keine ausgeprägte Schrägschichtung vorliegt, kann

die Rekonstruktion von Schüttungsrichtungen in Kieskörpern prinzipiell auf zweierlei Weise erfolgen. Ähnlich wie in glazigenen Sedimenten ist es auch hier möglich, die Streichrichtung der Längsachsen eingeregelter Gerölle zu messen. Die Deutung der auf diese Art erzielten Ergebnisse ist aber nicht ohne weiteres möglich, da sehr unterschiedliche Vorstellungen zur Einregelung länglicher Gerölle in fließendem Wasser existieren. Nach KALTERHERBERG (1956) und KATZUNG (1968) ist, abhängig von den jeweils herrschenden hydrodynamischen Bedingungen und der Beschaffenheit des Untergrundes (bindig - nicht bindig), die Einregelung der Geröll-Längsachsen senkrecht, parallel oder senkrecht und parallel zur Fließrichtung möglich. Auch RUCHIN (1958) gibt die Möglichkeit sowohl senkrechter wie paralleler Einregelung an, wobei letztere besonders im Unterlauf von Flüssen vorkommen soll. Andere Autoren hingegen gehen von generell senkrechter (z.B. RUST 1972) bzw. paralleler (KNOTH & KRIEBEL 1965) Einregelung zur Strömungsrichtung aus. Diese stark divergierenden Angaben beruhen zumeist auf Beobachtungen in rezenten Fließgewässern. Dabei können modifizierende Einflüsse, z.B. episodische Änderungen der Fließgeschwindigkeit, und deren Auswirkungen auf Art und Richtung der Einregelung gut beurteilt werden. Dieses ist dagegen in fossilen Ablagerungen nur bedingt möglich. Es sollte daher angestrebt werden, Einregelungsmessungen in derartigen Sedimenten möglichst an Partikeln in sogenannter "Dachziegellagerung" durchzuführen. Unstrittig ist hierbei, daß flache, plattige Gerölle im Regelfall gegen die Fließrichtung eingekippt sind, d.h., mit ihrer größten Fläche stromaufwärts einfallen. (KALTERHERBERG 1956; KATZUNG 1966; KNOTH & KRIEBEL 1965; LIBORIUSSEN 1975; RUST 1972). Auch die Messung einzelner plattiger Gerölle, die nicht in Dachziegel-artigem Verband liegen, ergibt brauchbare Ergebnisse, da sie sich im Prinzip wie Gerölle in solcher Lagerung verhalten (RUST 1975 und eigene Beobachtungen).

Bei dieser Arbeit wurden Einregelungsmessungen möglichst an Geröllen in Dachziegellagerung durchgeführt. Waren auf diese Weise nicht genügend Einzelwerte zu erhalten, dien-

ten Messungen an länglichen Geröllen als Ergänzung. Je Aufschluß-Punkt sind dabei durchschnittlich 67 Einzelwerte ermittelt worden.

3.5. Korngrößen-Analyse

Zur Charakterisierung der kiesig-sandigen Ablagerungen wurden Korngrößen-Analysen durchgeführt. Hierzu wurde das Probenmaterial getrocknet, gewogen und danach mit Wasserstoffsuperoxid und Ammoniak versetzt, um den Feinanteil vom größeren Material zu trennen. Danach wurde der Kornanteil "kleiner 0.063 mm Durchmesser" durch Naßsiegung abgetrennt. Das verbliebene Probenmaterial wurde erneut gewogen und daraufhin die einzelnen Korngrößenklassen mittels eines Siebsatzes (nach DIN 4188) durch maschinelle Siebung abgetrennt. Als Kornklassen-Grenzen dienten dabei Siebe folgender Maschenweiten: 0.063 - 0.125 - 0.250 - 0.4 - 0.63 - 1.0 - 2.0 - 4.0 - 6.3 - 12.5 - 20.0 - 60.0 mm Durchmesser.

Die Ton-/Schluff-Fraktion (kleiner 0.063 mm Durchmesser) ist nicht weiter untergliedert worden. Ihr Gesamtanteil wurde über den Siebverlust ermittelt.

Die Zusammenstellung der Analysen ist in Form von Summenkurven im Anhang (Kap. 9.6.) beigelegt. Sie ergeben einen Überblick der Kornzusammensetzung von Fluß- und Schmelzwasser-Sedimenten. Da das untersuchte Material, insbesondere die Flußablagerungen in Harznähe, sehr grob ist, können diese Analysen nur der Orientierung dienen. Bei Proben mit Komponenten von mehr als 20 - 30 cm Durchmesser wird die benötigte Materialmenge für eine Korngrößen-Analyse extrem groß. Sind bei einem Größtkorn von 6 cm (Grobkies) noch 18 kg Material ausreichend (DIN 18123), so werden bei Proben mit Komponenten von 20 cm Durchmesser schon 1000 kg benötigt (NEUMANN-MAHLKAU 1967: 246), wenn der durch dieses Geröll verursachte Fehler nicht größer als 1% sein soll. Darf der Fehler dagegen 10% betragen, so sind immerhin noch 100 kg an Material nötig. Proben oder Probenreihen dieser Größenordnung sind in einem "normalen" Labor, wenn

überhaupt, nur mit größtem Aufwand zu verarbeiten. Es ist zweifelhaft, ob ein derart großer Aufwand noch in einem sinnvollen Verhältnis zu den erzielbaren Ergebnissen steht.

Andere Verfahren zur Analyse extrem grobklastischer Sedimente, sei es direkt im Gelände (IBBEKEN 1974) oder mittels photographischer Auswertung (NEUMANN-MAHLKAU 1967), sind ebenfalls sehr aufwendig oder aber in ihren Ergebnissen so unsicher, daß auf ihre Anwendung verzichtet wurde.

4. DARSTELLUNG DER BEFUNDE

Die Gliederung des Pleistozäns im Randbereich der nordischen Inlandvereisungen am Fuße der Mittelgebirgsschwelle erfolgt hauptsächlich mit Hilfe von Flußablagerungen. Besondere Bedeutung kommt hierbei der sogenannten "Mittelterrasse" zu. LÜTTIG (1954: 89) bemerkte dazu: "Der Körper dieser Terrasse ist, so wenig einleuchtend dies zunächst auch sein mag, der Ansatzpunkt für die Gliederung des Pleistozäns schlechthin".

Für das Untersuchungsgebiet mußten zunächst Kriterien erarbeitet werden, die es ermöglichten, Flußsedimente und Schmelzwasser-Ablagerungen sicher voneinander zu trennen. In der Vergangenheit ist es hierbei teilweise zu Fehlsprachen gekommen, die weitreichende Konsequenzen für die Interpretation der alt- bis mittelpleistozänen Flußgeschichte in diesem Raum hatten (vgl. Kap. 4.5.3.1. und 4.6.1.).

4.1. Präglaziäre bzw. früh-Elster-zeitliche Flußablagerungen des "Oberterrassen-Systems"

Innerhalb des Vereisungsgebietes sind fluviatile Sedimente des Oberterrassen-Systems im allgemeinen durch das Fehlen nordischer Komponenten charakterisiert. Im Bergland-Bereich kann die Höhenlage über der rezenten Talaue bzw. über der Oberfläche jüngerer Terrassen-Sedimente (z.B. "Mittelterrasse") Hinweise auf ihr Alter geben, sofern spätere Veränderungen der Höhenlage (z.B. durch solifluidale Vorgänge) auszuschließen sind.

Aus dem Gebiet des nördlichen Harzvorlandes sind mehrfach Ablagerungen des Oberterrassen-Systems beschrieben worden (z.B. BODE & SCHRÖDER 1926; SCHRÖDER 1931; SPREITZER 1931). Allein SPREITZER erwähnte aus dem Flußgebiet der Innerste 75 Oberterrassen-Fundpunkte. Nach eigenen Geländebegehungen und Angaben anderer Autoren (RAUSCH 1977: 17; VINKEN 1969; WEISSERMEL et al. 1932) konnten an keiner dieser Stellen, mit Ausnahme des unten beschriebenen Vor-

kommens, derartige Flußablagerungen nachgewiesen werden. In den meisten Fällen handelte es sich um Weichselzeitliche Fließerden oder Elster- bzw. Saalezeitliche Grundmoränen-Reste und glazifluviatile Sedimente.

PREUL (1965 u. 1968) beschrieb zwei weitere Oberterrassen-Vorkommen, die in Subrosionsgebieten bei Salzgitter-Lebenstedt und im Oker-Tal bei Braunschweig erbohrt wurden. Auffällig in diesen Sedimenten ist der gelegentliche Gehalt an Feuerstein, der von PREUL durch einen vorausgehenden Eisvorstoß erklärt wird. Inwieweit dort eine Überprägung der Oberterrassen-Ablagerungen durch jüngere Sedimente oder eine Zumischung durch Schmelzwässer des vorrückenden Elsterzeitlichen Gletschers vorliegt, kann an dieser Stelle nicht entschieden werden.

Sichere Hinweise auf einen prä-Elsterzeitlichen Vorstoß eines nordischen Inlandgletschers sind aus dem Gebiet des nördlichen Harzvorlandes bisher nicht bekannt geworden. Eindeutig datierbare Sedimente aus diesem Zeitraum, die nordisches Material enthalten, scheinen völlig zu fehlen. Auch die Auswertung der vorhandenen Literatur erbrachte keine Anhaltspunkte auf einen vor-Elsterzeitlichen Eisvorstoß, der die Mittelgebirgsschwelle erreichte.

Vom westlichen Harzrand (Raum Seesen) erwähnten HÖVERMANN (1950) und LÜTTIG (1955) Flußsedimente, die sie als Oberterrassenzeitliche Bildungen deuteten. Nach neueren Untersuchungen (DUPHORN 1976; THIEM 1972) handelt es sich dabei jedoch um Mittelterrassen-Ablagerungen, wie aus den jeweiligen Lagerungsbeziehungen zu Saalezeitlichen glaziären Sedimenten hervorgeht.

Die Ursache für die seltene Erhaltung von Flußablagerungen der Oberterrassen-Zeit dürfte in der zweimaligen Überfahung dieses Raumes durch die nordischen Inlandgletscher zu sehen sein (s. Kap. 5.1.). Hierbei wurden ältere pleistozäne Sedimente durch Aufarbeitungs- und Umlagerungsvorgänge weitgehend wieder beseitigt.

Im ehemals eisfrei gebliebenen südlichen Harzvorland sind Oberterrassen-Ablagerungen in größerer Verbreitung erhalten geblieben (vgl. JORDAN 1976).

Im Arbeitsgebiet konnten nur an einer Stelle Relikte fluviatiler Ablagerungen nachgewiesen werden, die höchstwahrscheinlich dem Oberterrassen-System angehören.

Der Fundpunkt liegt am Ohe-Berg bei Klein Döhren (vgl. Abb. 1: Aufschluß-Nr. 29). Dieses Vorkommen wurde bereits von BODE & SCHRÖDER (1926) und WEISSERMEL (1930) als Oberterrassen-Ablagerung gedeutet. Es handelt sich um eine Kiesbestreu aus vorwiegend grobkiesigen Harzgesteinsgeröllen, die durch periglaziäre Prozesse (Kryoturbation) mit überlagerndem Weichsel-zeitlichen Lößlehm vermischt wurden. Die Mächtigkeit des Pleistozäns beträgt etwa 1 bis 1.5 m, das Liegende wird von Mergelstein der Oberkreide-Zeit gebildet.

Der höchste Punkt, an dem die oben erwähnten Harzgerölle gefunden wurden, liegt bei ca. 190 m ü. NN; dort ist eine nachträgliche hangabwärtige Verschleppung des Materials weitgehend auszuschließen.

Der Geröllbestand ist geprägt durch den hohen Anteil der P-Komponente (= 97%; vgl. Anhang 9.3. u. 9.4. : Probe 29-1 u. 29-2), die sich hauptsächlich aus Devon-zeitlichem Sandstein/Quarzit des Oberharzer Devonsattels und aus Tonschiefer-Geröllen zusammensetzt. Untergeordnet kommen Kiesel-schiefer- und Harzkristallin-Gerölle vor. Der M-Gehalt liegt bei 3%. Nordisches Gesteinsmaterial konnte an dieser Stelle nicht nachgewiesen werden. Die Geröllführung ist dem Materialbestand der in unmittelbarer Umgebung vorkommenden Gose-Mittelterrasse sehr ähnlich (Kap. 4.5.3.2.). Jene Mittelterrassen-Vorkommen liegen bei Weddingen in einer Höhe von 155 m ü. NN (vgl. CHRISTOFZIK 1983) und bei Beuchte (Aufschluß-Nr. 28) in 148 m ü. NN; also ca. 35 bis 40 m tiefer als der Oberterrassen-Rest (vgl. Abb. 21). Ein Bezug zur rezenten Talaue der Gose ist nicht gegeben, der nächste Vorfluter ist der Wedde-Bach, der hier in 120 m NN-Höhe fließt und etwa 70 m tiefer als das Oberterrassen-Vorkommen liegt.

Das völlige Fehlen nordischer Komponenten im Materialbestand weist den Kies am Ohe-Berg als fluviatile Bildung aus, deren Alter sicher höher ist als jenes der benachbarten Mittelterrassen-Ablagerungen (s.o.). Es ist daher zu-

mindest ein früh-Elster-zeitliches Alter anzunehmen, möglicherweise sind diese Flußablagerungen noch älter, was aber anhand dieses Einzelvorkommens nicht zu klären ist. Die fast völlige Übereinstimmung in der Harzgesteins-Führung dieses Kieses mit derjenigen in Mittelterrassen-Ablagerungen der Gose (s.o.) läßt auf ähnliche Liefergebiete im Harz schließen. Daher kann die Kiesbestreu am Ohe-Berg als Restschotter einer "Ur-Gose" gedeutet werden, die dem Oberterrassen-System zuzurechnen ist (vgl. Tab. 4).

4.2. Kriterien zur Abgrenzung von Fluß-, Schmelzwasser- und Grundmoränen-Ablagerungen

4.2.1. Höhenlage

In Nordwestdeutschland läßt sich, nach klassischer Gliederung, jeder der drei nachgewiesenen nordischen Inlandvereisungen ein markanter Flußsediment-Körper zuordnen. Stark vereinfacht gilt folgende Zuordnung:

Oberterrasse = Elster-Eiszeit; Mittelterrasse = Drenthe-Stadium der Saale-Eiszeit; Niederterrasse = Weichsel-Eiszeit.

Im Bergland-Bereich liegt dabei die älteste Terrasse (Oberterrasse) am höchsten über der zugehörigen Talaue. Tiefer folgt die Mittelterrasse und etwa in Talauen-Niveau liegt die Oberfläche der Niederterrasse. Das heißt, der Talauen-Abstand der Terrassen-Oberflächen wird mit abnehmendem Alter immer geringer.

Der Mittelterrassen-Körper ist oft flächenhaft erhalten. Im Flußgebiet der Innerste liegt seine Oberfläche durchschnittlich 14 Meter über der holozänen Innerste-Talaue (Taf. 3). Bei Oker, Radau, Ecker und Ilse (Ostsystem) beträgt der Abstand zur zugehörigen Talaue durchschnittlich 15 Meter (Abb. 26). Zwischen diesen beiden Systemen liegt das ehemalige Flußgebiet der Gose (Kap. 4.5.3.2.; Abb. 21). Hier ist kein Bezug zwischen Mittelterrassen-Oberfläche und rezenter Talaue herstellbar, da dieses Gebiet mindestens seit dem Jungpleistozän nicht mehr von der Gose

entwässert wird.

Die im Arbeitsgebiet festgestellten Talauen-Abstände der Mittelterrassen-Oberflächen zeigen gute Übereinstimmung mit Werten aus anderen Flußgebieten (vgl. Tab. 1).

Flußsystem und geographische Lage	Höhenlage der Mittelterrassen-Oberfläche über rez. Talau	Autor
Eine nordöstl. Selke Harzvorland	15 - 20 m	MANIA (1967)
Bode land	15 - 18 m	
	15 - 22 m	
Saale bei Bad Kösen (Merseburg)	25 - 30 m	SCHULZ (1962)
Saale bei Halle, Bernburg und Dessau	15 - 20 m	RUSKE (1964)
Flußsysteme im Thüringer Becken	15 - 25 m	aus: WOLDSTEDT & DUPHORN (1974: 187)
Weser-Flußgebiet im Bergland	15 - 20 m	LÜTTIG (1954: 89)

Tab. 1: Talauen-Abstände der Mittelterrassen verschiedener Flußsysteme im mitteldeutschen Bergland-Bereich.

Die Gefällskurven der Mittelterrassen-Oberflächen sind im Arbeitsgebiet recht ausgeglichen (Abb. 21, 26 und Taf. 3) und verlaufen annähernd parallel zum Gefälle der heutigen Talauen der zugehörigen Flußsysteme. Daraus ist abzuleiten, daß - während oder nach der Ablagerung dieser Sedimente - keine bedeutende Veränderung ihrer Höhenlage durch tektonische, halokinetische oder subrosive Vorgänge erfolgt ist.

Diese hätten auffällige Störungen der Gefällskurven verursacht, wie sie z.B. SCHULZ (1962) für ältere Saale-Terrassen im Raum Bad Kösen-Merseburg gezeigt hat.

Zur Konstruktion der Gefällsprofile wurde die Verbindungslinie der jeweiligen Mittelterrassen-Oberkanten benutzt. Hierdurch wird die ehemalige Aufschüttungsfläche der Flußsediment-Körper, trotz gewisser Fehler (z.B. unterschiedlich starker Abtragung), am besten faßbar. Die Basisfläche bzw. Unterkante der Mittelterrassen-Körper eignet sich da-

gegen kaum für derartige Konstruktionen, da sie im Vergleich zur Oberfläche sehr viel uneinheitlicher ausgebildet ist (z.B. gesteinsbedingtes Erosionsrelief: vgl. WEISSERMEL 1930, DUPHORN 1976; Subrosion: vgl. MANIA 1967).

Die Höhenlage isoliert vorkommender Schmelzwasser-Ablagerungen ist nicht ohne weiteres als Kriterium für ihre Alterseinstufung zu verwenden. Glazifluviatile Sedimente unterschiedlichen Alters können von ihrer Höhenlage sowohl über oder neben als auch unter benachbarten Flußablagerungen der Mittelterrasse vorkommen. Ihre stratigraphische Einordnung ist gegenwärtig nur über die direkte Lagebeziehung zur Mittelterrasse möglich. Die genetische Zuordnung ergibt sich am einfachsten aus ihrem Geröllbestand (Kap. 4.2.2.).

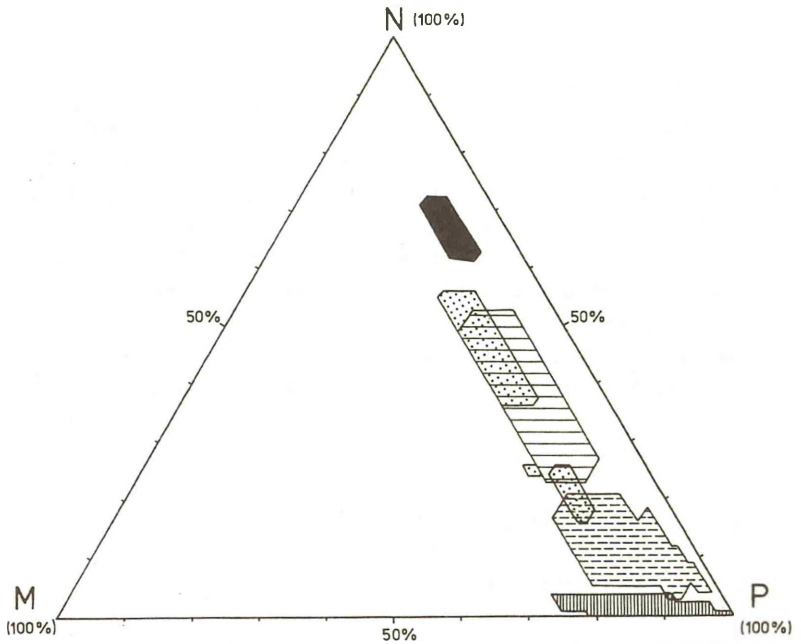
4.2.2. Geröllführung

4.2.2.1. Vorbemerkungen

Zur Bestimmung des Materialbestandes der Ablagerungen dienen überwiegend Mittelkies-Analysen (Kap. 3.2.). In den meisten Fällen ist eine sichere Unterscheidung von Fluß- und Schmelzwasser-Ablagerungen anhand der Mengenverhältnisse nordischer (N), einheimisch-mesozoischer (M) und einheimisch-paläozoischer (P) Gesteinskomponenten (= N:M:P-Verhältnis) möglich.

4.2.2.2. Elster-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen

In diesen Ablagerungen war der bislang höchste Gehalt an nordischem Material im Untersuchungsgebiet feststellbar (Abb. 2 u. 3). In Kalkstein-freien Proben beträgt er 60% - 75%, in Kalkstein-haltigen 40% - 50%. Der M-Anteil liegt bei 5% - 10%, bzw. 45% - 60%. P-Gesteinskomponenten treten dagegen stark zurück.



Legende:






-  Saale-zeitliche Grundmoräne
-  Saale-zeitliche Schmelzwasser- Ablagerungen
-  Früh-Saale- zeitliche Flußablagerungen (Mittelterrasse)
-  Elster- oder Saale-zeitliche Schmelzwasser- Ablagerungen
-  Elster-zeitliche Schmelzwasser- Ablagerungen

Abb. 2: N:M:P-Verteilung in Proben der Mittelkies-Fraktion aus Mittelterrassen-, Schmelzwasser- und Grundmoränen-Vorkommen (Angaben in Stück-%; alle Proben Kalkstein-frei bzw. Kalkstein-frei gerechnet; zur Darstellungsweise s. Kap. 3.2.3.)

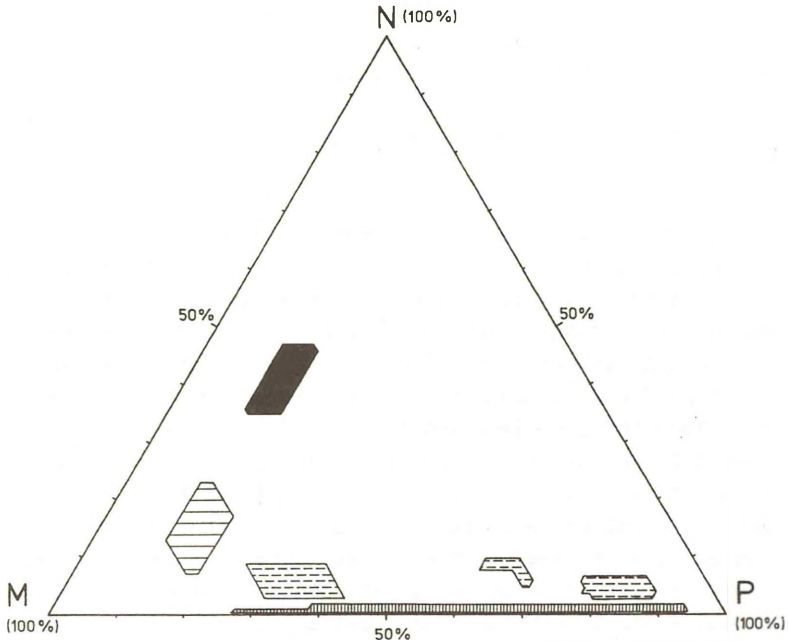


Abb. 3: N:M:P-Verteilung in Proben der Mittelkies-Fraktion aus Mittelterrassen-, Schmelzwasser- und Grundmoränen-Vorkommen (Angaben in Stück-%; alle Proben Kalkstein-haltig; zur Darstellungsweise s. Kap. 3.2.3.; Legende s. Abb. 2).

4.2.2.3. Mittelterrassen-Ablagerungen

Die Zusammensetzung der Mittelterrassen-Ablagerungen ist durch sehr geringe N-Anteile gekennzeichnet (Abb. 2 u. 3). In Kalkstein-freien Proben liegt dieser zwischen 0% und 5% (Abb. 2), wobei die höchsten Werte an Punkten ermittelt wurden, die am weitesten vom Harz entfernt liegen (s.u.). Der M-Anteil schwankt zwischen 0% und 25%. Die geringsten Gehalte sind dabei in unmittelbarer Harznähe festzustellen. Dominant ist dementsprechend immer der Harzgesteinsanteil (75% - 100%), bedingt durch die Nähe der Fundschicht-

ten zum Liefergebiet (Harz) und den großen Anteil verwitterungs- und transportresistenter Gesteinsarten (z.B. Sandstein/Quarzit; Kieselschiefer).

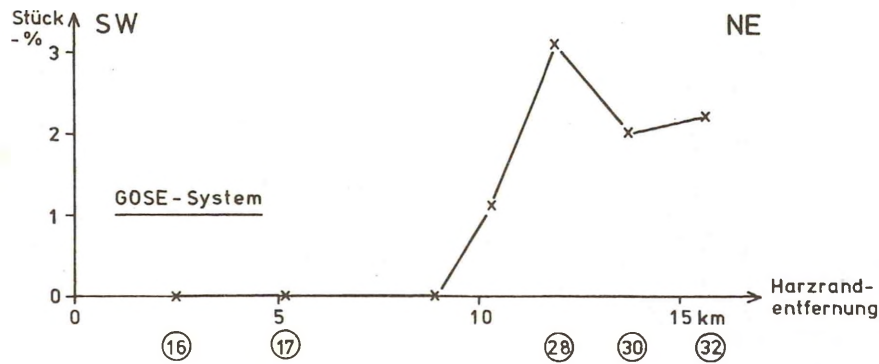
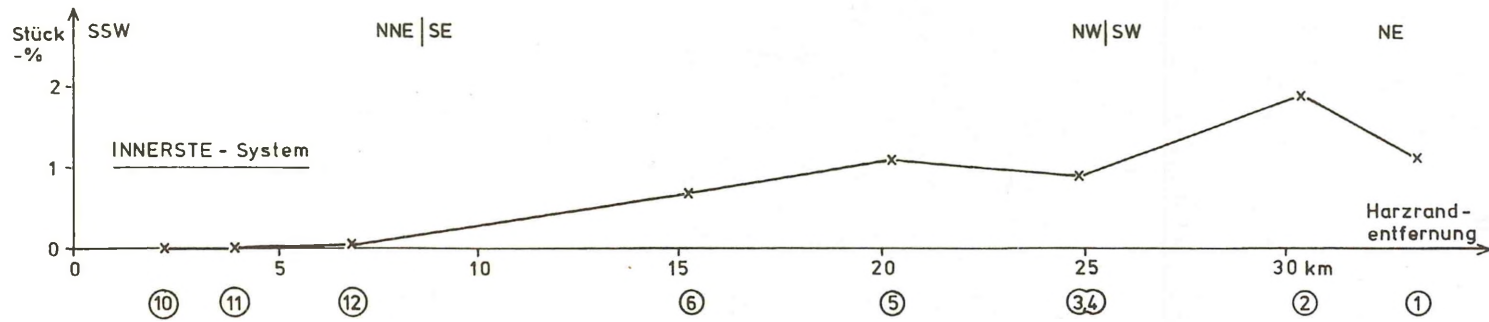
Bei Kalkstein-haltigen Proben variiert die Zusammensetzung der Mittelterrassen-Sedimente stark (Abb. 3), da die N- und P- Anteile relativ zum erhöhten M- Anteil verringert werden.

Mit zunehmender Entfernung vom Harz nimmt der N-Anteil in Mittelterrassen-Sedimenten zu. Abb. 4 zeigt die Verhältnisse im Untersuchungsgebiet: Um Verzerrungen durch den schwankenden M-Anteil auszuschalten, ist nur das prozentuale Verhältnis der N- zu P- Gesteine dargestellt. Angegeben sind die Durchschnittswerte für jeden Aufschluß (insgesamt über 100 Einzelanalysen).

In den Flußgebieten von Innerste- und Ostsystem nimmt der N-Gehalt relativ gleichmäßig zu. Bemerkenswert ist hingegen der deutliche Anstieg des nordischen Anteils ($\mu 0.5\%$ auf ca. 3%) im Flußgebiet der Gose (Aufschluß-Nr. 28; nördlich des Harly-Sattels; vgl. Abb. 19). Dieser Effekt dürfte auf stärkere Aufarbeitung glaziären Materials in dieser Region zurückzuführen sein, wobei in Teilbereichen auch direkte Zumischung durch Schmelzwässer in Betracht kommen kann (Aufschluß-Nr. 31).

Der Gehalt nordischer Komponenten in diesen Flußsedimenten ist durch zwei unterschiedliche Vorgänge erklärbar:

- durch direkte Zumischung von austauenden Schmelzwässern des vorstoßenden Saale-zeitlichen Inlandeises. Denkbar ist dies für die in der "Spätphase" der Mittelterrassen-Akkumulation gebildeten Sedimente, als der Gletscher schon relativ nah zum Gebiet der Flußaufschüttung lag. Für ältere Abschnitte des Mittelterrassen-Körpers hingegen, die abgelagert wurden, als das Inlandeis noch weit entfernt im Norden lag, ist diese Möglichkeit auszuschließen, da keine Vermischung von Fluß- und Schmelzwässern erfolgen konnte.
- durch Aufarbeitung älterer glaziärer und glazigener Sedimente der Elster-Eiszeit, sei es durch direkte Aufnahme derartiger Bildungen im Bereich ehemaliger Flußge-



Legende:
 (33) = Aufschluß-Punkt
 $x = \frac{\text{Nordischer Anteil (N)} \times 100}{\text{Summe: N} + \text{Harzgesteins-Anteil (P)}}$

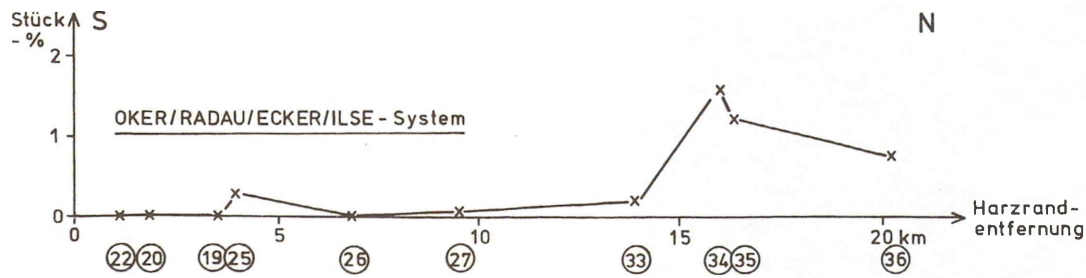


Abb. 4: Verteilung des nordischen Anteils (N) in Mittelterrassen-Ablagerungen mit zunehmender Harzrand-Entfernung

rinne oder durch Zufuhr von benachbarten Hängen (Solifluktionsschutt, Fließerden o.ä.) in die damaligen Flußtäler.

Für einen nordischen Anteil in Mittelterrassen-Ablagerungen, der aus aufgearbeiteten vor-Elster-zeitlichen glaziären Sedimenten stammt, gibt es bislang keine sicheren Hinweise (s. Kap. 4.1.).

Auch HESEMANN (1939) erklärte den N-Anteil in Mittelterrassen-zeitlichen Flußablagerungen durch Aufarbeitung Elster-zeitlicher glaziärer Sedimente. Nach seinen Untersuchungen im Gebiet südwestlich von Braunschweig zeigt dort die Zusammensetzung der N-Komponente in Mittelterrassen-Ablagerungen ein deutlich Elster-zeitlich geprägtes Geschiebespektrum (HESEMANN 1939: 253).

In der Mehrzahl der Fälle darf angenommen werden, daß der N-Anteil den Flußablagerungen durch Aufarbeitung einverleibt wurde. Darauf deuten auch die Schüttungsrichtungen in den Flußablagerungen hin, die immer nach Nordwest bis Nordost weisen, also etwa entgegengesetzt zu denjenigen der Schmelzwasser-Sedimente (Abb. 7). Bei einer Vermischung beider Abflußsysteme wären derartig klare Richtungen sicher verwischt worden .

4.2.2.4. Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen

Verglichen mit dem Mittelterrassen-Körper enthalten Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen deutlich höhere N-Anteile, gegenüber Elster-zeitlichen Schmelzwasser-Ablagerungen sind die N-Werte allerdings erheblich geringer (vgl. Abb. 2 und 3).

Es sind hier nur diejenigen Vorkommen aufgeführt, deren stratigraphische Zuordnung durch ihre Lagerungsbeziehung zur Mittelterrasse als gesichert angesehen werden kann. Im allgemeinen handelt es sich dabei um "Nachschüttungs-sedimente" über der zugehörigen Grundmoräne. Nur selten fanden sich zwischen Mittelterrasse und Grundmoräne eingeschaltete Schmelzwasser-Ablagerungen ("Vorschüttungs-sedimente").

In Kalkstein-freien Proben schwankt der N-Anteil zwischen 6% und 20%. M-Komponenten sind mit 2% bis 30% vertreten. Vorherrschend ist auch hier der Harzgesteinsanteil, der bis 90% des Materialbestandes ausmachen kann, insbesondere in Harzrand-nahen Fundschichten.

In Kalkstein-haltigen Proben schwankt der M-Gehalt, wohl durch lokale Einflüsse bedingt, sehr stark (10% bis 70%) und beeinflußt dadurch die relativen N- und P- Anteile besonders intensiv (Abb. 3).

Mit 25% bis 60% liegt der N-Gehalt in Saale-zeitlichen Geschiebelehm/-mergel- Vorkommen auffällig höher als in altersgleichen glazifluviatilen Serien (vgl. Abb. 2). Der M-Anteil in den Grundmoränen beträgt ca. 10% - 20%, P-Gesteine sind mit 40% - 70% vertreten. In Kalkstein-haltigen Proben (Geschiebemergel) liegt der M-Anteil bei 70% - 80% und besteht überwiegend aus Plänerkalkstein. N- und P- Komponenten treten demgegenüber zurück.

Da Saale-zeitliche Grundmoräne im Profil meist im Liegenden der zugehörigen Schmelzwasser-Ablagerungen (oder in Verzahnung mit ihnen) vorkommt, ist der unterschiedliche N-Anteil bemerkenswert. Möglicherweise sind durch die Schmelzwässer nach dem Austritt aus dem Gletscher in der Nähe liegende Flußablagerungen aufgearbeitet worden. Die dadurch bedingte erhöhte Zufuhr an Harzgesteinen und M-Komponente kann zu einer "Verdünnung" des N-Anteils geführt haben.

Andererseits kann durch südliche Flüsse, die beim Zerfall des Saale-Gletschers wieder auflebten, eine direkte Zufuhr der P-Komponente erfolgt sein. Dies hätte ebenfalls die Reduzierung des N-Anteils im Geröllspektrum der glazifluviatilen Bildungen bewirkt. In diesen Fällen handelte es sich nicht mehr um "reine" Schmelzwasser-Absätze, sondern um "vermischte" Ablagerungen mit mehr oder weniger starken Harzfluß-Anteilen.

Zumeist kann aus der Zusammensetzung der P-Komponente in Schmelzwasser-Ablagerungen nicht erkannt werden, aus welchem Flußsystem die Harzgerölle stammen (s. Abb.13 und vgl. Kap. 4.5.2.).

Eine Ausnahme bilden Schmelzwasser-Sedimente im Flußgebiet

der Innerste. Hier sind an mehreren Punkten Mittelterrassen-Kies der Innerste und Schmelzwasser-Ablagerungen aufgeschlossen, die im Profil jeweils durch Saale-zeitliche Grundmoräne getrennt werden (Aufschluß-Nr. 3, 4 und 5). Die Korngrößenzusammensetzung der Fluß- und Schmelzwasser-Sedimentkörper ist ähnlich, allerdings zeigen die Schmelzwasser-Ablagerungen einen rascheren Korngrößenwechsel und unruhigere Schichtung, die auf sich schnell ändernde Abflußverhältnisse hinweisen. Bei der Zusammensetzung der Harzgesteinskomponente zeigen sich in den unterschiedlichen Sedimentkörpern (Fluß-, Schmelzwasser- und Grundmoränen-Ablagerungen) nur geringe Unterschiede (vgl. Abb. 13a : Zusammensetzung der Innerste-Mittelterrasse und Abb. 13b : Zusammensetzung der P-Komponente bei Aufschluß-Punkt 3, 4 und 5).

Außer der schon durch den nach Südwesten vorstoßenden Gletscher aufgenommenen Innerste-Komponente ist wahrscheinlich eine weitere Zumischung von Harzmaterial durch den wieder auflebenden Fluß erfolgt. Dadurch wären auch die unterschiedlichen N-Anteile in der Grundmoräne und den Schmelzwasser-Ablagerungen zu erklären.

Vergleichbare Vorgänge sind auch im ehemaligen Flußgebiet der Gose anzunehmen (Aufschluß-Nr. 31). Hier ist zusätzlich eine Veränderung der Schüttungsrichtungen in den Schmelzwasser-Ablagerungen zu erkennen, die etwa in Richtung des ehemaligen Flußlaufes der Gose weist (Abb. 7). ROSENBERGER & ALTERMANN (1975) deuteten in ähnlicher Weise Kiesablagerungen im Hangenden der Saale-zeitlichen Grundmoräne in einem Profil im Flußgebiet der Holtemme, wenige Kilometer westlich von Halberstadt.

Die Zumischung von Harzgeröllen durch Flußwässer ist bei denjenigen Schmelzwasser-Bildungen wahrscheinlich, die einerseits geringere N-Gehalte als die zugehörige Grundmoräne aufweisen, andererseits ihrer Korngrößenzusammensetzung nach ähnlich wie Flußablagerungen ausgebildet sind. Mächtige glazifluviatile Sandserien in Harznähe sind dagegen als "reine" Schmelzwasser-Absätze zu deuten (vgl. Abb. 25), da durch die Harzflüsse überwiegend Material der Kiesfraktion geliefert wurde, was bei einer Vermischung

beider Entwässerungssysteme sicher zu einer Beimengung größerer Komponenten in die feinkörnigen Schmelzwasser-Sedimente zur Folge gehabt hätte.

Beispiele für die in Kap. 4.2.2. dargelegten Befunde

Als Beispiele für die hier geschilderten Verhältnisse seien zwei charakteristische Schichtfolgen dargestellt, die als "Schlüsselprofile" für das Untersuchungsgebiet angesehen werden können:

- In der Kiesgrube bei Klein Elbe (Aufschluß-Nr. 5; s. Abb. 5) ist im Liegenden typischer Mittelterrassen-Kies der Innerste aufgeschlossen. Darüber folgt ein mehrere Meter mächtiger Saale-zeitlicher Geschiebemergel. Dieser wird von Saale-zeitlichen Schmelzwasser-Sedimenten überlagert, die im oberen Teil mit Weichsel-zeitlichem Lößlehm "verbrodelt" (Kryoturbation) sind. Die hier aufgeschlossenen, genetisch unterschiedlichen Sedimente, zeigen jeweils typische Geröllzusammensetzungen (vgl. Abb. 5 und Kap. 4.2.2.)

- In der Sandgrube bei Wehre (Aufschluß-Nr. 30; s. Abb. 6) sind im Liegenden mächtige Elster-zeitliche Schmelzwasser-Sande mit Kieslagen erschlossen. Der Anteil nördlicher Komponenten ist hier extrem hoch. Überlagert werden die glazifluviatilen Sedimente von Mittelterrassen-Kies der Gose mit für dieses Flußsystem typischer Geröllführung (vgl. Abb. 6 und Kap. 4.5.3.3.).

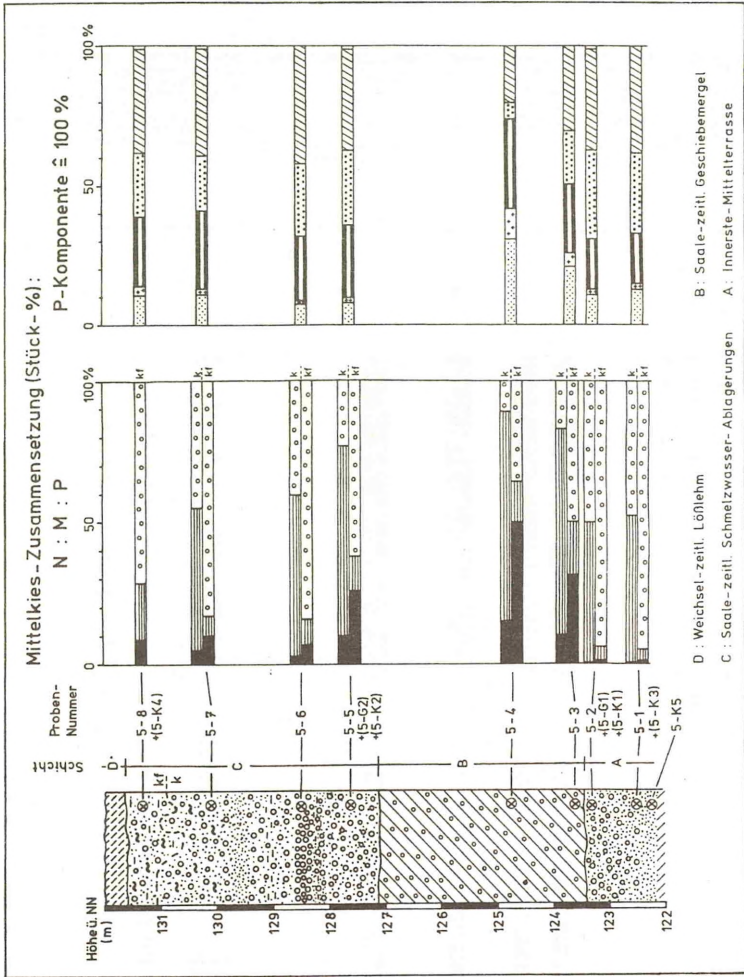


Abb. 5: Profil (schematisch) der Kiesgrube bei Klein Elbe (Aufschluß-Nr.5; Erläuterungen s. Abb. 32).

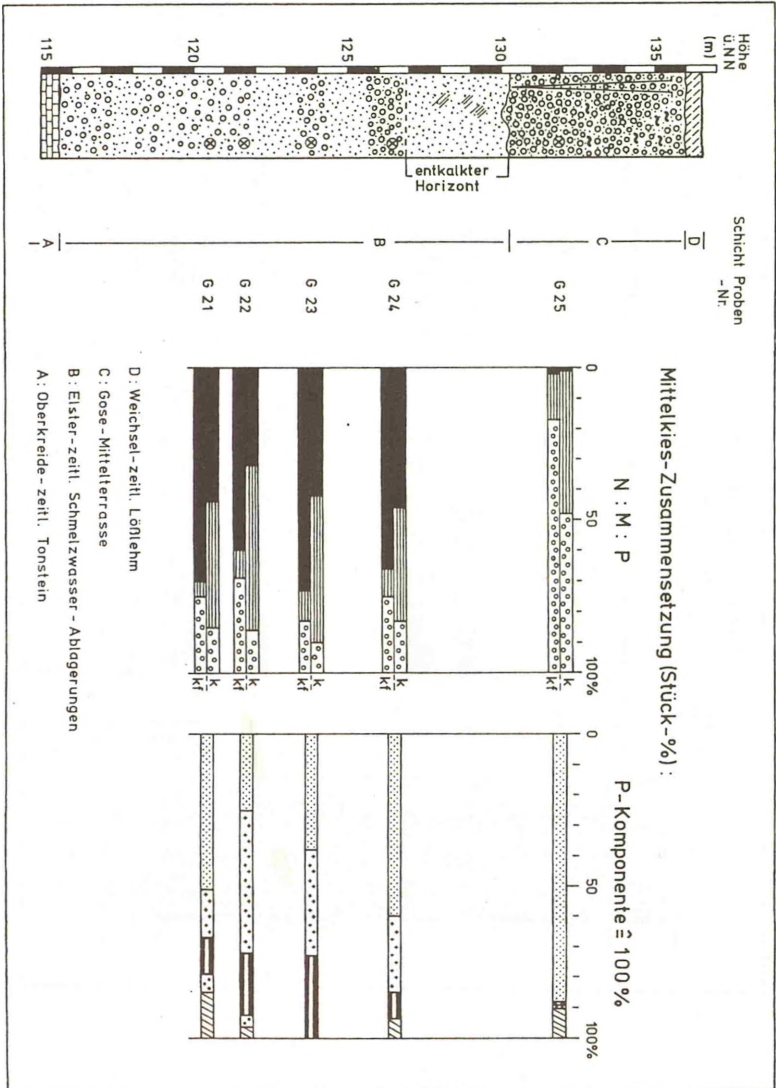


Abb. 6: Profil (schematisch) der Kiesgrube bei Wehre (Aufschluß-Nr. 30; Erläuterungen s. Abb. 32)

4.2.2.5. Schmelzwasser-Ablagerungen unklarer Altersstellung (Elster- oder Saale-Eiszeit)

Isoliert liegende Schmelzwasser-Vorkommen, die keine direkten Lagerungsbeziehungen zu anderen, datierbaren pleistozänen Sedimenten (z.B. der "Mittelterrasse") erkennen lassen, sind in ihrer Altersstellung bisher nicht sicher zuzuordnen. In Abb. 2 ergeben sich für diese Bildungen zwei Felder mit N-Anteilen von 20% - 30% bzw. 40% - 60%. Der M-Gehalt liegt recht konstant zwischen 15% und 20%. Der Harzgesteinsanteil schwankt gegenläufig zum N-Gehalt.

Die Fundschichten waren, bis auf eine Ausnahme, Kalksteinfrei, daher ist dieser Sedimenttyp in Abb. 3 nicht dargestellt. Eine Alterseinstufung aufgrund der Lage der Felder in Abb. 2 ist nicht möglich, da nicht hinreichend bekannt ist, inwieweit sich der N-Anteil von Elster- und Saalezeitlichen Schmelzwasser-Sedimenten unterscheidet.

4.2.3. Schüttungs- bzw. Eisvorstoßrichtungen

Die aus Richtungsmessungen gewonnenen Daten (Kap. 3.4.) ergänzen die aus geröllanalytischen Untersuchungen erzielten Befunde. Die Schüttungsrichtungen der Mittelterrassen-Schotter zeichnen in groben Zügen die ehemaligen Talverläufe nach. Teilweise verlaufen sie annähernd parallel zu den heutigen Tälern, z.B. Innerste oder Oker (nach Zusammenfluß mit Radau, Ecker und Ilse), zum Teil zeichnen sie aber auch heute verlassene Talläufe nach (s. Abb. 7 u. 31) und geben somit Anhaltspunkte zur Rekonstruktion der ehemaligen Talstrecken. Der Vorstoß des Saale-zeitlichen Inlandgletschers in das nördliche Harzvorland erfolgte erstaunlich einheitlich nach Südwesten, lediglich bei Aufschluß-Nr. 40 zeigt der abweichende (nach Süden gerichtete) Vorstoß möglicherweise lokale, reliefbedingte Einflüsse an. Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen sind überwiegend in ähnliche Richtungen geschüttet worden (nach Süd bis Südwest). Die abweichende Richtung nördlich des Harly-

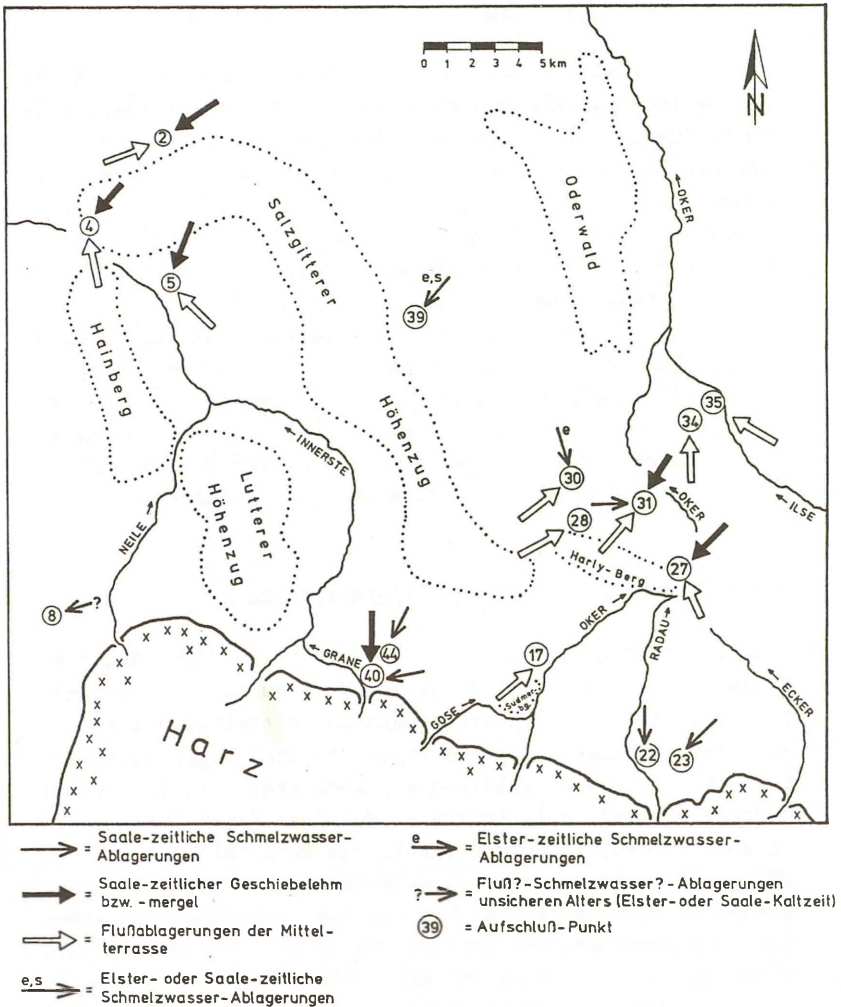


Abb. 7: Eisvorstoß- bzw. Schüttungsrichtungen von Fluß- und Schmelzwasser-Ablagerungen nördlichen Harzvorland.

Sattels (Aufschluß-Nr. 31) kann auf die bereits angesprochene Vermischung mit Flußwässern zurückgeführt werden (vgl. dazu Kap. 4.5.3.2.).

Für Elster- bzw. Elster- oder Saale-zeitliche glazifluviale Sedimente (Aufschluß-Nr. 30 und 39) ergeben sich Schüttungsrichtungen nach Südsüdost bzw. Südwest. Da hier bislang nur zwei Einzelmessungen vorliegen, können keine verallgemeinernden Aussagen getroffen werden.

4.2.4. Korngrößenzusammensetzung

Vielfach ist eine genetische Zuordnung der Sedimente schon nach der Korngröße möglich: Ablagerungen der Mittelterrasse sind im allgemeinen sehr grobkörnig ausgebildet. Mittel- bis Grobkies herrschen vor, teilweise finden sich Gerölle mit Kantenlängen von mehr als 20 cm (z.B. in Aufschluß-Nr. 16, 17, 22, 28). Allgemein ist in Flußablagerungen eine Kornverfeinerung mit zunehmender Harzrand-Entfernung feststellbar, dominierend bleibt selbst bei größerer Entfernung (Aufschluß-Nr. 1) der Kies-Anteil. Harzfern sind häufiger Sandlagen in die Mittelterrassen-Körper eingeschaltet (vgl. Aufschluß-Nr. 34). In Harzrandnähe sind derartige Einschaltungen dagegen relativ selten und der Feinanteil ist als sandig-schluffige Matrix im groben Korngerüst eingelagert.

Demgegenüber sind Schmelzwasser-Ablagerungen häufig feinkörniger ausgebildet. Selbst unmittelbar am Harzrand bestehen sie teilweise aus mächtigen Sandserien mit nur vereinzelten Kieslagen (vgl. Abb. 25). In Einzelfällen können sie ähnlich wie fluviatile Bildungen zusammengesetzt sein (z.B. im Innerste-Tal: Aufschluß-Nr. 3, 5). Im Unterschied zu Flußablagerungen sind in Schmelzwassersedimenten aber Korngrößenwechsel von Lage zu Lage und fast immer vorhandene Sand-Zwischenlagen kennzeichnend.

Als einfache "Faustregel" für das Arbeitsgebiet kann gelten, daß mächtige Sandfolgen oder Kiesablagerungen mit eingeschalteten dm- bis m-mächtigen Sandlagen ausnahmslos Schmelzwasser-Absätze darstellen. Der Umkehrschluß, ein-

heitliche Kieskomplexe immer als fluviatil anzusprechen, ist hingegen nicht möglich.

Eine Zusammenstellung von Korngrößenanalysen ist in Anhang 9.6. beigefügt (vgl. dazu Kap. 3.5.).

Zusammenfassung zu Kap. 4.2.1. - 4.2.4.

Die in diesem Kapitel erläuterten Kriterien erlauben meist eine eindeutige genetische Zuordnung der pleistozänen Lockerablagerungen im nördlichen Harzvorland. Als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal von Fluß- und Schmelzwasser-sedimenten ist der Anteil nordischer Komponenten anzusehen.

Ergänzende Kriterien sind Höhenlage und Schüttungsrichtung. Oft ist schon aufgrund der faziellen Ausbildung (Kies- oder Sandkörper) eine erste Unterscheidung möglich. Eine Alterseinstufung von Schmelzwasser-Ablagerungen ist nur dann sicher durchführbar, wenn geeignete Profile zur Verfügung stehen. Als "Leithorizont" dient hierbei der Mittelterrassen-Körper, da dieser sicher zu erkennen ist.

4.2.5. Anmerkungen zum Internbau der Fluß- und Schmelzwasser-Sedimentkörper

Flußablagerungen der Mittelterrasse

Mittelterrassen-Ablagerungen sind in unmittelbarer Harznähe im allgemeinen undeutlich geschichtet; erst bei weiterer Entfernung vom Harz tritt die Schichtung ausgeprägter in Erscheinung (s. z.B. Abb. 25 und 27).

Verwerfungen (Auf- bzw. Abschiebungen), die auf Glazitektonik zurückzuführen sind, konnten in diesen Ablagerungen nicht beobachtet werden. Allerdings beschrieb CHRISTOFZIK (1983) Abschiebungen im unteren Teil der Abfolge in der Kiesgrube bei Lengde (Aufschluß-Nr. 31). Dieser Profilschnitt wird hier als Mittelterrassen-Ablagerung der Gose gedeutet (s. Kap. 4.5.3.2.).

Abschiebungen weisen in pleistozänen Lockersedimenten zu-

meist auf Sackungserscheinungen über abtauemdem Toteis hin. Die dabei häufig erhaltenen Reste glaziärer oder glazigener Bildungen an der Basis des gestörten Kieskörpers fehlen hier. Im Liegenden folgen Gesteine der Oberkreide-Zeit. Es ist m.E. nicht auszuschliessen, daß es sich bei den Abschiebungssystemen in diesem Profil um abbaubedingte, rezente Störungen handelt.

Frostbodenerscheinungen, die eine kaltzeitliche Entstehung der Flußablagerungen anzeigen, kommen in fast jedem Profil vor (vgl. Kap. 4.5.1.). Unter diesen sind Füllungen ehemaliger Eiskeile oder -spalten nur selten zu beobachten, so z.B. bei Hornburg (Aufschluß-Nr. 34; Abb. 27) und bei Rhene (Aufschluß-Nr. 3). Sehr viel häufiger existieren dagegen Kryoturbationshorizonte, die in die jeweiligen Mittelterrassen-Körper eingeschaltet sind und von ungestört lagernden Mittelterrassen-Sedimenten überdeckt werden (s. Abb. 8 und 27).

Eine Untergliederung der Mittelterrassen-Körper mit Hilfe dieser eingeschalteten Kryoturbationshorizonte, die auf zeitweiliges Trockenfallen und Sedimentationsunterbrechung im Bereich der Mittelterrassen-zeitlichen Flußtäler hinweisen, wie dies z.B. im Leipziger Raum möglich ist (sogenannter "Markkleeberger Horizont"; vgl. EISSMANN 1975), kann im nördlichen Harzvorland bislang nicht durchgeführt werden. Es handelt sich hier nur um räumlich eng begrenzte Erscheinungen (zumeist auf einzelne Aufschlüsse beschränkt), die kurzfristige mehrphasige Aufschotterungen der Flüsse anzeigen, wie es bei kaltzeitlichen Flüssen ("braided-rivers") häufiger der Fall ist.

Die Oberflächen-nahen Keil- und Spaltenfüllungen und die weit verbreiteten Brodel- und Würgeböden (s. dazu EISSMANN 1981 und WEISE 1983) sind Weichsel-zeitliche periglaziäre Bildungen.

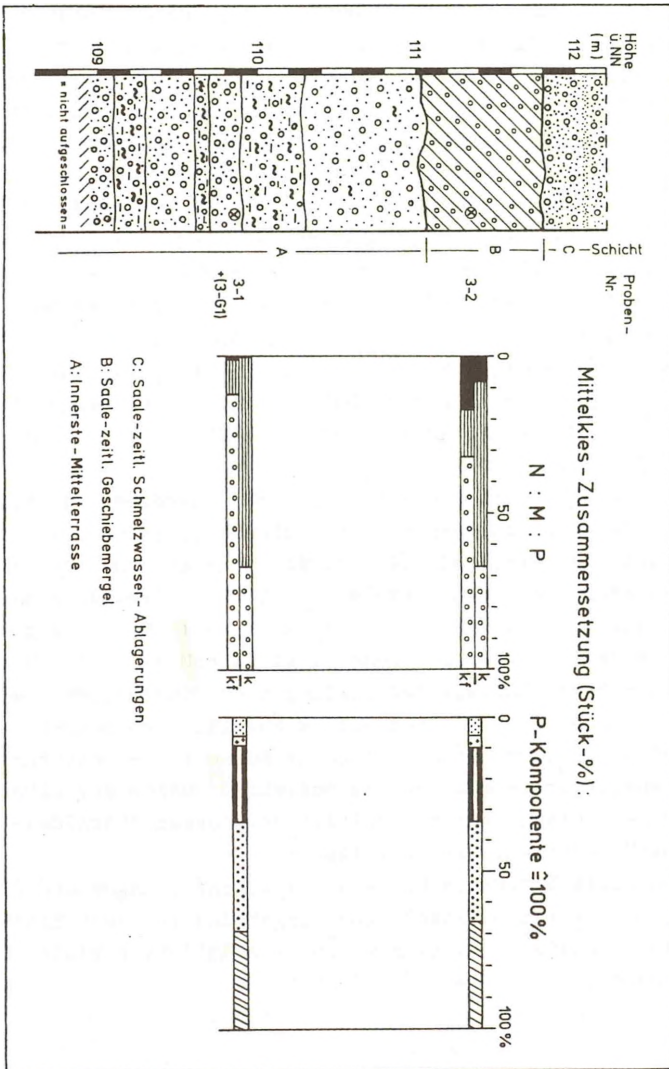


Abb. 8: Teilprofil (Ostwand) der Kiesgrube Wartjenstedt (Aufschluß-Nr. 3; Zeichenerklärung s. Abb. 32)

Schmelzwasser-Ablagerungen

Der Internbau von Schmelzwasser-Sedimenten weist gegenüber Mittelterrassen-Ablagerungen deutliche Unterschiede auf, die sich vor allem in ausgeprägterer Schichtung dokumentieren (vgl. dazu Abb. 6, 25 und Aufschluß-Nr. 39).

Abschiebungssysteme sind nur an einer Stelle (Kiesgrube bei Oker: Aufschluß-Nr. 41; s. BOMBIEN 1983) gefunden worden.

Stauchungserscheinungen, die auf glazitektonische Beanspruchung zurückzuführen sind, kommen gleichfalls sehr selten vor und waren nur in zwei Aufschlüssen zu beobachten:

- CHRISTOFZIK (1983) beschrieb gestauchte Geschiebelehm- bzw. Schmelzwasser-Sedimente aus einer Kies-/Sandgrube nahe der Grenze zur DDR (Aufschluß-Nr. 42)
- bei Wärtjenstedt (Aufschluß-Nr. 3) waren kurzfristig Stauchungen in Saale-zeitlichen Sedimenten aufgeschlossen (s. Abb. 9). Die glazitektonische Beanspruchung ist dort durch den oszillierenden Eisrand des Saale-Inlandgletschers zu erklären, worauf auch eine durch eingeschaltete Schmelzwasser-Sedimente zweigeteilte Grundmoräne im Nordteil dieses Aufschlusses hinweist.

Die Stauchung erfolgte hier aus nordöstlicher Richtung (s. Abb. 9), was gut zu den bisher ermittelten Vorstoßrichtungen des Saale-zeitlichen Gletschers in diesem Raum paßt (vgl. Abb. 7).

Frostbodenerscheinungen in Schmelzwasser-Ablagerungen sind nur oberflächennah beobachtet worden. Eingeschaltete, interne Kryoturbationshorizonte fehlen völlig.

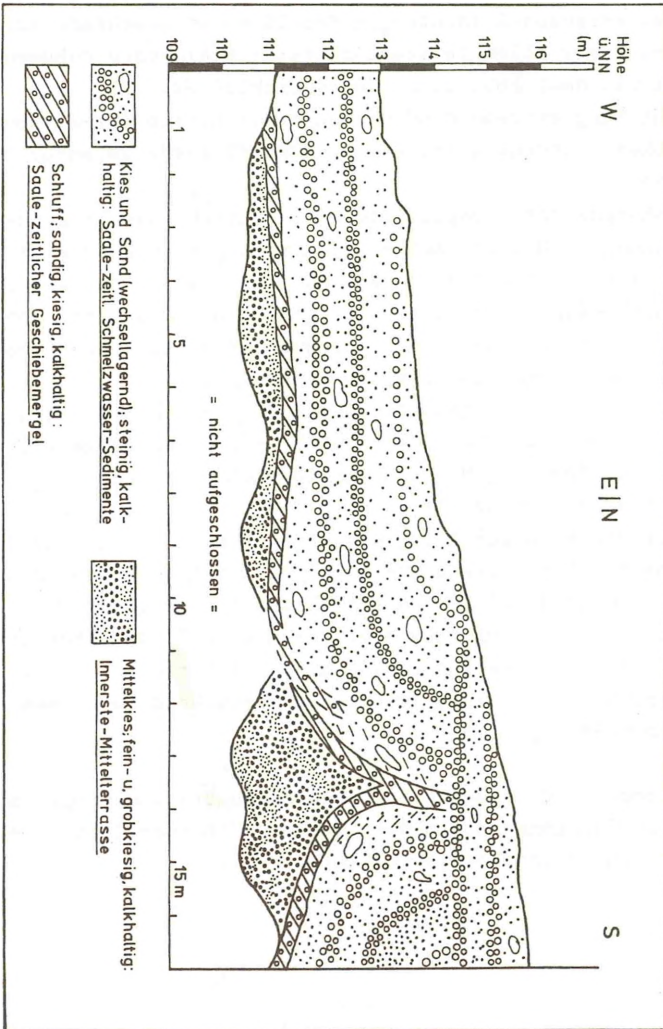


Abb. 9: Gestauchte Saale-zeitliche Ablagerungen im Ostteil der Kiesgrube Wartjenstedt (Aufschluß-Nr. 3)

4.3. Die Schwermineralführung der Flußablagerungen und ihr Vergleich mit Schmelzwasser-Sedimenten

Aus dem nördlichen Harzvorland lagen bisher nur wenige Schwermineral-Analysen von pleistozänen Lockersedimenten vor. Nach ersten Ergebnissen (HENNINGSEN 1983; vgl. auch BOMBIEN 1983; CHRISTOFZIK 1983) zeichnete sich aber ab, daß mit dieser Methode erfolversprechende Ergänzungen zur Geröllanalyse möglich waren. Zu Vergleichszwecken erfolgte daher die Untersuchung der Schwermineralführung von Fluß- und Schmelzwasser-Ablagerungen. Die Bestimmung der Proben übernahm freundlicherweise Herr Prof. Dr. D. HENNINGSEN (Inst. f. Geol. u. Paläont. Univ. Hannover).

Hinzu kam die Auswertung von Daten, die bereits früher ermittelt (BOMBIEN 1983; CHRISTOFZIK 1983) oder den Arbeiten anderer Autoren entnommen wurden (ASCHRAFI 1981; VINKEN 1971). Die Zuordnung der vorkommenden Schwermineral-Assoziationen zu ihren möglichen Herkunftsgebieten und Liefergesteinen zeigt Tab. 2.

Die Schwermineral-Proben stammen überwiegend aus Kieshorizonten, die gleichfalls geröllanalytisch untersucht wurden, um eventuelle Zusammenhänge zwischen Schwermineral- und Geröllführung erfassen zu können. Des weiteren sind Proben aus glazifluviatilen Sandserien oder aus Sandlagen in Mittelterrassen-Sedimenten untersucht worden. Die Vergleichbarkeit von Proben aus Kies- mit solchen aus Sandablagerungen ist nach HENNINGSEN (1981) grundsätzlich zwar gegeben, doch sollte angestrebt werden, nur Proben aus Horizonten ähnlicher Korngrößen-Zusammensetzung zu vergleichen.

Die Ergebnisse der Zählungen sind in Taf. 1 und 2 dargestellt, die vollständigen Zähllisten in Anhang 9.5. beige-fügt. Aus den Darstellungen wird ersichtlich, daß von mehreren Aufschlüssen jeweils nur Einzelanalysen vorliegen. Nach HENNINGSEN (1978: 131) können diese, zumindest bei quartären Sanden, meist als typisch für den betreffenden Aufschluß angesehen werden. In jüngerer Zeit haben aber erneut WYPYRSCZYK & BOENIGK (1985) darauf hingewiesen, daß die Ausdeutung von Einzelproben allein sehr problematisch

sein kann, da unterschiedliche Einflüsse auf die Zusammensetzung der Schwermineralspektren wirken können (z.B. Korngrößenunterschiede, laterale oder vertikale Änderungen im Materialbestand etc.).

Die hier mitgeteilten Ergebnisse bieten nur eine erste Übersicht, lassen aber doch deutliche Verteilungsmuster erkennen.

<u>Schwermineral- assoziaton</u>	<u>Herkunftsgebiet</u>	<u>Liefergesteine</u>
<u>stabile:</u> Zirkon, Turmalin, Rutil, Apatit	unbestimmt; teilweise von Süden (Apatit u. Turmalin)	saure u. inter mediäre Vulkani- te; saure Tiefen- u. Ganggesteine; aufgearbeitet aus Sediment- gesteinen
<u>metamorphe:</u> Granat, Hornblende, Epidot/Zoisit, Dis- then, Staurolith, Sillimanit, Andalu- sit	überwiegend von Norden (Skandinavien); unter- geordnet auch von Sü- den (Sedimente; z.T. auch Harzburger Gabbro	Gesteine der Meso- u. Kata- zone der Re- gionalmetamor- phose; kon- taktmetamorphe Gesteine; auf- gearbeitet aus Sedimentge- steinen
<u>vulkanische:</u> Klinopyroxen (Au- git), basaltische Hornblende, Olivin, Orthopyroxen	überwiegend von Süd- westen (Tufferuptio- nen im Eifel-Gebiet); besonders Orthopy- roxen auch aus dem Harzburger-Gabbro	basische Magmatite

Tab. 2: Zuordnung von Schwermineralgemeinschaften zu ihren möglichen Liefergebieten (nach HENNINGSEN 1978, 1980 und 1983) und Liefergesteinen (nach BOENIGK 1983 und KORITNIG 1968) für das Gebiet des nördlichen Harzvorlandes.

4.3.1. Flußablagerungen (Mittelterrassen-Körper)

Die Schwermineralführung in Mittelterrassen-Sedimenten der verschiedenen Flußsysteme zeigt spezifische Unterschiede (Taf. 1). Für Fluß-Ablagerungen der Innerste sind sehr hohe Klinopyroxen- bzw. Augit-Gehalte kennzeichnend. Diese Eigenschaft läßt sich vom Harz bis in das Gebiet von Salzgitter-Lebenstedt verfolgen und zeichnet dabei den Mittelterrassen-zeitlichen Verlauf der Innerste nach (vgl. Abb. 30 u. Taf. 1). Auffällig ist demgegenüber das völlige Fehlen dieser Minerale im heutigen nordwestlichen Talabschnitt zwischen Aufschluß-Nr. 3 und 4 und Hildesheim (vgl. Kap. 4.5.3.1.). Die Augit-Minerale der Innerste-Mittelterrasse sind überwiegend sehr frisch und relativ groß ausgebildet, so daß sie am ehesten von Tuffen abzuleiten sind. Die auf das Flußgebiet der Innerste beschränkte Verbreitung dieser Minerale läßt zunächst einen Antransport aus dem Harz vermuten. Im eigentlichen Einzugsgebiet der Innerste im Harz sind heutzutage jedoch keine Tuffe oder Festgesteine bekannt, die als Liefermaterial für Augit und basaltische Hornblende in Frage kommen. Wahrscheinlich stammen diese Minerale aus Tufferuptionen im Eifelgebiet (vgl. HENNINGSEN 1980) und sind durch spätere Umlagerungsprozesse in die Mittelterrassen-Ablagerungen der Innerste eingearbeitet worden.

Die Schwermineralführung der Gose-Mittelterrasse ist dagegen sehr uneinheitlich. Augit bzw. Klinopyroxen fehlt hier fast völlig. Im Südtteil des Flußgebietes überwiegen Minerale der stabilen Gruppe (vgl. Tab. 2), deren Liefergesteine nicht näher festzulegen sind. In anderen Aufschlüssen treten dagegen erhebliche Anteile metamorpher Schwermineralarten auf, die überwiegend aus Skandinavien abzuleiten sind. Besonders auffällig ist ein hoher Orthopyroxen-Gehalt in Aufschluß-Nr. 30 (Wehre). Derartige Minerale stammen hauptsächlich aus Gesteinen des Harzburger-Gabbro-Massivs (HENNINGSEN 1983). Das Schwermineral-Spektrum der Gose-Mittelterrasse steht damit im krassem Gegensatz zur Geröllführung dieser Sedimente (Kap. 4.5.3.2.), in denen sich

keine Gesteine aus dem Bereich des Gabbromassivs nachweisen lassen.

Für die Flußablagerungen des Ostsystems (Mittelterrasse der Oker, Radau, Ecker und Ilse) sind hohe Orthopyroxen-Gehalte typisch, die sich zwanglos auf eine Schüttung aus dem Gebiet des Harzburger-Gabbro-Massivs zurückführen lassen. Diese Schüttung ist über eine Entfernung von etwa 20 km nach Norden zu verfolgen (Aufschluß-Nr. 34), nach HENNINGSSEN (1983) sind aus dem Nordharz stammende Augite und Orthopyroxene noch bis zu 60 km vom Harz entfernt nachweisbar. Die Augit-Mineralen dieser Sedimente unterscheiden sich von denjenigen des Innerste-Systems, da sie meist stärker verwittert und kleiner ausgebildet sind (frdl. mdl. Mitt. Prof.Dr. HENNINGSSEN). Der hohe Granat-Gehalt in Fluß-Ablagerungen in unmittelbarer Harznähe (Aufschluß-Nr. 18, 20), die der Geröllführung nach fast frei von nordischem Material sind (vgl. Anhang 9.3.), weist darauf hin, daß nur ein Teil des Granates nördlichen Ursprungs ist. Es muß zusätzlich eine bedeutende Lieferung dieser ebenfalls meist deutlich verwitterten Minerale aus dem Harz erfolgt sein. Mögliche Liefergesteine (Harzburger-Gabbro-Massiv) stehen in unmittelbarer Nähe zur Verfügung (KORITNIG 1968).

Eindeutige Beziehungen zwischen Schwermineral- und Geröllführung sind damit nur im Ostteil des Arbeitsgebietes erkennbar. Dort kommen sowohl Schwerminerale als auch Gerölle aus dem Bereich des Harzburger-Gabbro-Massivs gehäuft vor. In anderen Flußgebieten (Innerste, Gose) ist dagegen eher eine gewisse Gegensätzlichkeit zu bemerken. So sind die Anteile nordischen Materials in der Kiesfraktion immer sehr gering (vgl. Kap. 4.2.2.), während metamorphe ("nördliche") Schwermineral-Typen mit erheblichen Mengenanteilen (Aufschluß-Nr. 6: ca. 80%) auftreten können. Einerseits deutet dies die gute Durchmischung von nordischem und südlichem Material in der Feinfraktion an, andererseits zeigt sich, daß bestimmte Minerale (z.B. Granat; s.o.), zumindest zu gewissen Anteilen, auch aus dem Harz angeliefert wurden. Für Disthen und Epidot hat bereits HENNINGSSEN

(1983) darauf hingewiesen, daß sie nicht grundsätzlich nur nördlicher Herkunft sein müssen.

4.3.2. Schmelzwasser-Ablagerungen

Gegenüber Mittelterrassen-Ablagerungen zeigt die Schwermineralführung der Schmelzwasser-Sedimente markante Unterschiede (vgl. Taf. 1 u. 2). Die Anteile metamorpher Schwermineralarten sind wesentlich höher und machen durchschnittlich 80% des Gesamtspektrums aus (in Mittelterrassen-Sedimenten durchschnittlich 40%). Auffällig ist der erhöhte Hornblende-Gehalt in der Probe aus der Kiesgrube bei Beinum (Aufschluß-Nr. 39), ansonsten kommen Hornblende, Granat und Epidot/Zoisit zu etwa gleichen Anteilen vor. Schwerminerale wie Orthopyroxen, die überwiegend dem Harz (Harzburger-Gabbro-Massiv) entstammen, finden sich mit geringen Prozentsätzen nur in Harzrand-nahen Vorkommen. Der Zusammenhang zwischen Schwermineral- und Geröllführung der Schmelzwasser-Sedimente wird aus den jeweils beträchtlichen Anteilen (in der Kies- und der Feinfraktion) nordischen Materials deutlich (vgl. Kap. 4.2.2.).

Bemerkenswert ist die Zusammensetzung des Schwermineralspektrums in einer Probe aus Aufschluß-Nr. 21, in dem die Ablagerungen (aufgrund des Geröllspektrums) als "Mischsediment" von Fluß- und Schmelzwässern gedeutet wurden (Kap. 4.4.). Die Schwermineralführung zeigt ebenfalls diese "Vermischung" südlichen und nördlichen Materials. Etwa 45% der Minerale (Orthopyroxen und Augit) stammen vom Harzburger-Gabbro-Massiv, während der Rest überwiegend nördlicher Herkunft ist. In diesem Fall stimmen Geröll- und Schwermineralführung sehr gut überein.

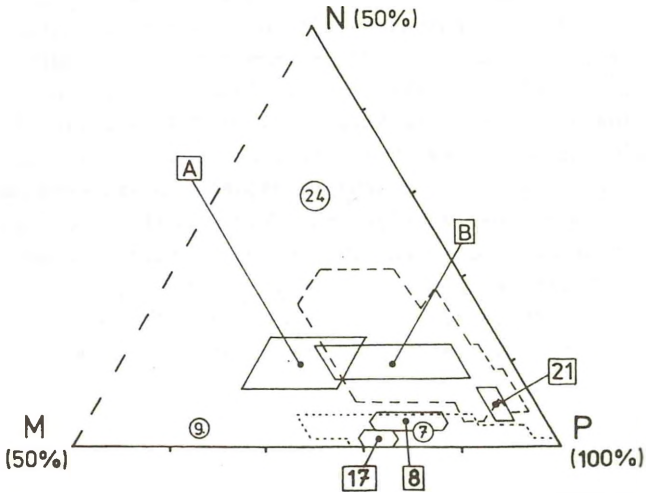
4.4. Mischformen zwischen Fluß- und Schmelzwasser-Ablagerungen ("Mischschotter") und Sedimente unklarer Genese bzw. unsicherer Altersstellung

Einige Sediment-Vorkommen waren, auch nach Höhenlage, Geröllführung, Lagerungsbeziehungen oder Schüttungsrichtung, weder stratigraphisch noch genetisch eindeutig zuzuordnen. Der bei Westerode (Aufschluß-Nr. 21; s. Abb. 1) vorgefundene sandige Fein- bis Grobkies paßt nach Höhenlage gut in das System der Oker-, Radau- und Ecker-Mittelterrasse (Abb. 26). Der nordische Anteil ist bei den Mittelkies-Geröllen mit 3% - 7% aber relativ hoch und ähnlich dem Saale-zeitlicher Schmelzwasser-Ablagerungen (Abb. 10). Mittelterrassen-Sedimente in diesem Gebiet haben N-Gehalte von 0% - 1% (Abb. 4). Bemerkenswert ist hier die Zusammensetzung der P-Komponente mit sehr hohem Kristallin-Anteil, überwiegend Gesteine aus dem Harzburger-Gabbro-Massiv, also typischer Radau-Zusammensetzung (Abb. 12).

Nach der Geröllführung ist zu folgern, daß es sich hier um ein "Mischsediment" fluviatiler und glazifluviatiler Entwässerung handelt. Der hohe Anteil an Gesteinen aus dem Harzburger-Gabbro-Massiv deutet nicht auf Wiederaufarbeitung, sondern auf unmittelbare Zumischung hin, da ihre Anzahl sonst aufgrund der großen Verwitterungs- und Transportempfindlichkeit stärker verringert worden wäre. Diese "Mischsedimente" dürften in der Saale-Eiszeit entstanden sein, da sie etwas höher als die Aufschüttungsfläche der Mittelterrasse in diesem Gebiet liegen (vgl. Abb. 26). Die Erhaltung Elster-zeitlicher Ablagerungen in solcher Position (im Bereich des früh-Saale-zeitlichen Talverlaufs) ist unwahrscheinlich, da sie bei der spät-Elster- bis Holstein-zeitlichen Taleintiefung und der darauffolgenden Mittelterrassen-Akkumulationsphase vermutlich zerstört worden wären.

In Aufschluß-Nr. 24 (Anhang 9.2.) ist stark sandiger Kies mit großen nordischen Geschieben (Kantenlänge bis 40 cm) aufgeschlossen. Das Liegende bildet Oberkreide-zeitlicher Mergelstein, der sich auch im überlagernden Lockersediment

angereichert findet. Der nordische Anteil ist sehr hoch (Abb. 10), demnach dürfte es sich um ein Schmelzwasser-Sediment mit stark lokaler Prägung handeln. Diesen Aufschluß beschrieb schon WEISSERMEL et al. (1932), der zwischen liegender Oberkreide und Schmelzwasser-Sediment eine "leh- mige Schicht mit Acker-Bruchberg-Quarziten" beobachtete, die er als präglaziäre Bildung einstuftete. Diese Zwischen- lage konnte bei den heutigen Aufschlußverhältnissen nicht gefunden werden. Die glazifluviatilen Bildungen wurden von WEISSERMEL als "Altglazialschotter" bezeichnet. Das Alter dieser Ablagerung ist ungewiß, da sie sowohl Elster- als auch Saale-zeitlich entstanden sein kann.



Legende:








-  Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen
-  Früh-Saale-zeitliche Fluß-Sedimente (Mittelterrasse)
-  Holstein-zeitl. Kies in Aufschluß - Nr. 17
-  "Mischablagerungen" in Aufschluß - Nr. 8 und 21
-  Einzelprobe mit Aufschluß - Nummer
-  Innerste-Mittelterrasse bei Wallshausen (nach VINKEN 1971 und RAUSCH 1977)
-  Innerste-Mittelterrasse bei Astenbeck (nach VINKEN 1971)

Abb. 10: N:M:P-Verteilung in Mittelkies-Proben aus stratigraphisch und genetisch unterschiedlichen Sedimenten (Angaben in Stück-%; alle Proben Kalkstein-frei bzw. Kalkstein-frei gerechnet)

4.5. Früh-Saale-zeitliche Flußablagerungen (Mittel- terrasse = MT)

4.5.1. Kriterien zur Altersstellung

Im Untersuchungsgebiet ergaben sich konkrete Anhaltspunkte, die es ermöglichten, den Akkumulations-Zeitraum der Mittelterrassen-Sedimente auf das frühe Saale-Glazial einzugrenzen (vgl. Kap. 4.5.3.2. und 4.5.3.3.). Der fast immer nachweisbare nordische Anteil (Kap. 4.2.2.) sowie die häufig beobachtete Überlagerung durch Saale-zeitliche Grundmoräne oder Schmelzwasser-Ablagerungen (vgl. RAUSCH 1977: 23) beschränken den Bildungszeitraum zunächst auf den Abschnitt zwischen Zerfall des Elster-Gletschers und Erscheinen des Saale-Inlandeises. Dieses entspräche den Vorstellungen von KNOTH (1964), RICHTER (1964) und UNGER (1976), die eine erste Phase der Mittelterrassen-Akkumulation bereits im ausgehenden Elster-Glazial annahmen. KNOTH (1964) glaubte zudem, einen weiteren Mittelterrassen-Körper ausgliedern zu können, der während einer Klimaverschlechterung im Holstein-Interglazial, der sogenannten "Fuhne-Kälteschwankung", entstanden sein soll. Diese Vorstellung wurde von EISSMANN (1975 und 1981) und von WOLDSTEDT & DUPHORN (1974) angezweifelt, da hierfür bislang kein stichhaltiger Nachweis erbracht werden konnte. Die Hauptphase der Mittelterrassen-Akkumulation fällt dagegen, nach Untersuchungen verschiedener Autoren, in die frühe Saale-Eiszeit (LUDWIG 1958; KNOTH 1964; EISSMANN 1975; UNGER 1976; RAUSCH 1977), wobei der Beginn dieser Aufschüttungsphase bereits ausgangs der Holstein-Warmzeit mit einer ersten Klimaverschlechterung eingesetzt haben soll (LÜTTIG 1960, 1974). Im Untersuchungsgebiet ist für die meisten Mittelterrassen-Vorkommen ebenfalls das frühe Saale-Glazial als Bildungszeit anzunehmen. Die kaltzeitliche Entstehung der Fluß-Sedimentkörper ist durch eingeschaltete Frostbodenerscheinungen, wie Eiskeilpseudomorphosen oder Kryoturbationshorizonte, beweisbar (s. Kap. 4.2.5.). Unterstützt wird diese Vorstellung durch Funde kaltzeit-

licher Säuger (RAUSCH 1977; WOLDSTEDT 1928).

Im nördlichen Harzvorland enthält der Zeitraum zwischen Entstehung der kaltzeitlichen Mittelterrasse und der Saale-zeitlichen Grundmoräne keinen ausgeprägten warmzeitlichen Abschnitt. Saale-zeitliche Grundmoräne liegt häufig mit scharfer Grenze auf frischer, unverwitterter Mittelterrasse (z.B. Abb. 5). Hinweise auf eine eingeschaltete (Holstein-zeitliche) Verwitterungs- oder Bodenbildungsphase sind im Arbeitsgebiet bisher nicht gefunden worden. Daher ist eine Zweiteilung dieser fluviatilen Sedimente in einen Elster- und einen früh-Saale-zeitlichen Anteil, wie dies aus dem Weser-Gebiet bekannt ist (WORTMANN 1971; RÖHM 1985), hier nicht möglich.

Die Aufschlußverhältnisse an verschiedenen Punkten deuten eher auf eine früh-Saale-zeitliche Entstehung des Mittelterrassen-Körpers hin. Als wichtigste Vorkommen sind hier zu nennen:

- a) Die Sandgrube bei Wehre (Aufschluß-Nr. 30; s. Abb. 6):
Im Liegenden der Gose-Mittelterrasse ist ein Entkalkungshorizont vorhanden, der höchstwahrscheinlich Holstein-zeitliches Alter hat.
- b) Die Straßen-Baustelle nördlich des Sudmerberges (Aufschluß-Nr. 17):
Im Liegenden der Gose-Mittelterrasse kommen Holstein-warmzeitliche Sedimente vor (vgl. Kap. 4.5.3.2.; s. Abb. 22 und 23).

Die von LÜTTIG (1954) beschriebene morphologische Zweiteilung des früh-Saale-zeitlichen Mittelterrassen-Körpers in eine obere Aufschüttungsfläche (15 - 20 m über Talaue) und eine untere Erosionsfläche (6 - 10 m über Talaue) konnte im Arbeitsgebiet nicht festgestellt werden. Die hier vorgefundenen Flußablagerungen gehören wahrscheinlich einem einheitlichen Aufschüttungskörper an und sind nicht vor dem Vorstoß des Saale-Gletschers durch eine Erosionsphase zweigeteilt worden (vgl. auch Abb. 21, 26 und Taf. 3). Trotzdem kann nicht völlig ausgeschlossen werden, daß an einigen Punkten tiefere Teile des Mittelterrassen-Körpers auch aus Elster-zeitlichen Anteilen bestehen. Die bisherigen Be-

funde im Arbeitsgebiet sprechen allerdings dagegen.

4.5.2. Geröllanalytische Unterscheidung verschiedener Flußsysteme

Nach den in Kap. 4.2. erläuterten Kriterien ist eine sichere Unterscheidung von Fluß- und Schmelzwasser-Ablagerungen durchführbar. Für die Rekonstruktion des spät-Elster- bis früh-Saale-zeitlichen Flußnetzes war es notwendig, die vorgefundenen Mittelterrassen-Ablagerungen weiter zu differenzieren, um sie den Flußsystemen zuordnen zu können, die ihre Aufschüttung bewirkt haben. Die Möglichkeit hierzu bietet die unterschiedliche Zusammensetzung der Harzgesteinskomponente, durch die, soweit dies die gegenwärtigen Aufschlußverhältnisse zulassen, die ehemaligen Flußstränge im einzelnen zu verfolgen sind. Erleichtert wird dies durch den differenzierten geologischen Bau des nördlichen Oberharzes und die Nähe der Fundpunkte zum Liefergebiet.

Die Einzugsgebiete der heutigen Flüsse im Harz sind durch das Vorkommen jeweils charakteristischer Gesteinsserien gekennzeichnet (s.u.), deren Abtragungsschutt sich in den Flußablagerungen im Harzvorland wiederfindet. Von Bedeutung für diese Arbeit sind alle den Harz nach Norden verlassenden Flüsse. Von West nach Ost sind dies: Nette, Neile, Innerste, Grane, Gose, Oker, Radau, Ecker und Ilse (s. Kap. 2.1.).

Die Annahme, daß sich die Einzugsgebiete dieser Flüsse seit der Elster-Eiszeit nicht entscheidend verändert haben, wird durch die erzielten Ergebnisse bestätigt.

Die Einzugsgebiete oben genannter Flüsse im nördlichen Oberharz lassen sich in petrographischer Hinsicht wie folgt charakterisieren (vgl. dazu Abb. 11):

1) Das Einzugsgebiet der Nette

Die Nette verläßt den Harz ca. 2 km südlich von Seesen in westlicher Richtung. Bei Engelade biegt sie nach Norden um und mündet nach ca. 25 km bei Derneburg in die Innerste.

Gesteinstypen im Einzugsgebiet (Harzanteil):

- Grauwacke- und Tonschiefer: Ausgedehnte Verbreitung im gesamten Einzugsgebiet
- Kieselschiefer: Nordwestlich des Eickmühlberges und südwestlich des Teufelsberges
- Diabas: Eickmühlberg
- Iberger-Kalk: Nördlich von Bad Grund

Häufigste Gesteinsarten im Geröllspektrum: Grauwacke und Tonschiefer; daneben Kieselschiefer.

2) Das Einzugsgebiet der Neile

Bei Neuekrug verläßt die Neile den Harz. Sie verläuft in NNE-Richtung durch das Lutterer Becken und den Paß von Neuwallmoden. Bei Salzgitter-Ringelheim mündet sie in die Innerste.

Gesteinstypen im Einzugsgebiet (Harzanteil):

- Grauwacke und Tonschiefer: Ausgedehnte Verbreitung im gesamten Einzugsgebiet
- Kieselschiefer: Kl. Vorkommen am Sangenberg

Häufigste Gesteinsarten im Geröllspektrum: Grauwacke und Tonschiefer.

3) Das Einzugsgebiet der Innerste

Bei Langelsheim tritt die Innerste in das Harzvorland ein. Sie fließt zunächst nach Norden und biegt bei Othfresen in NW-Richtung um. Über Ringelheim, Baddeckenstedt und Wartenstedt fließt sie in Richtung Hildesheim.

Gesteinstypen im Einzugsgebiet (Harzanteil):

- Grauwacke und Tonschiefer: Raum Clausthal-Zellerfeld; entlang des gesamten Flußlaufes im Harz
- Kieselschiefer: Quellgebiet der Innerste; West- und Süd-Rand des Oberharzer Devonsattels
- Diabas: Bei Buntenbock; Fricken- und Sülte-Berg

Häufigste Gesteinsarten im Geröllspektrum: Grauwacke, Tonschiefer, Kieselschiefer; untergeordnet Diabas und Gerölle aus dem Oberharzer Devonsattel.

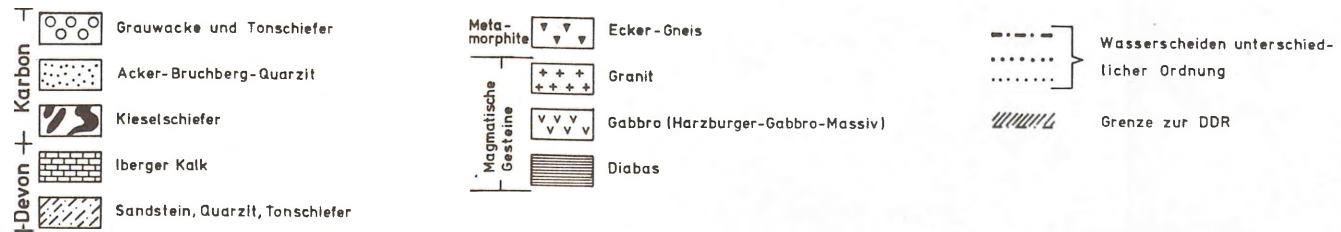
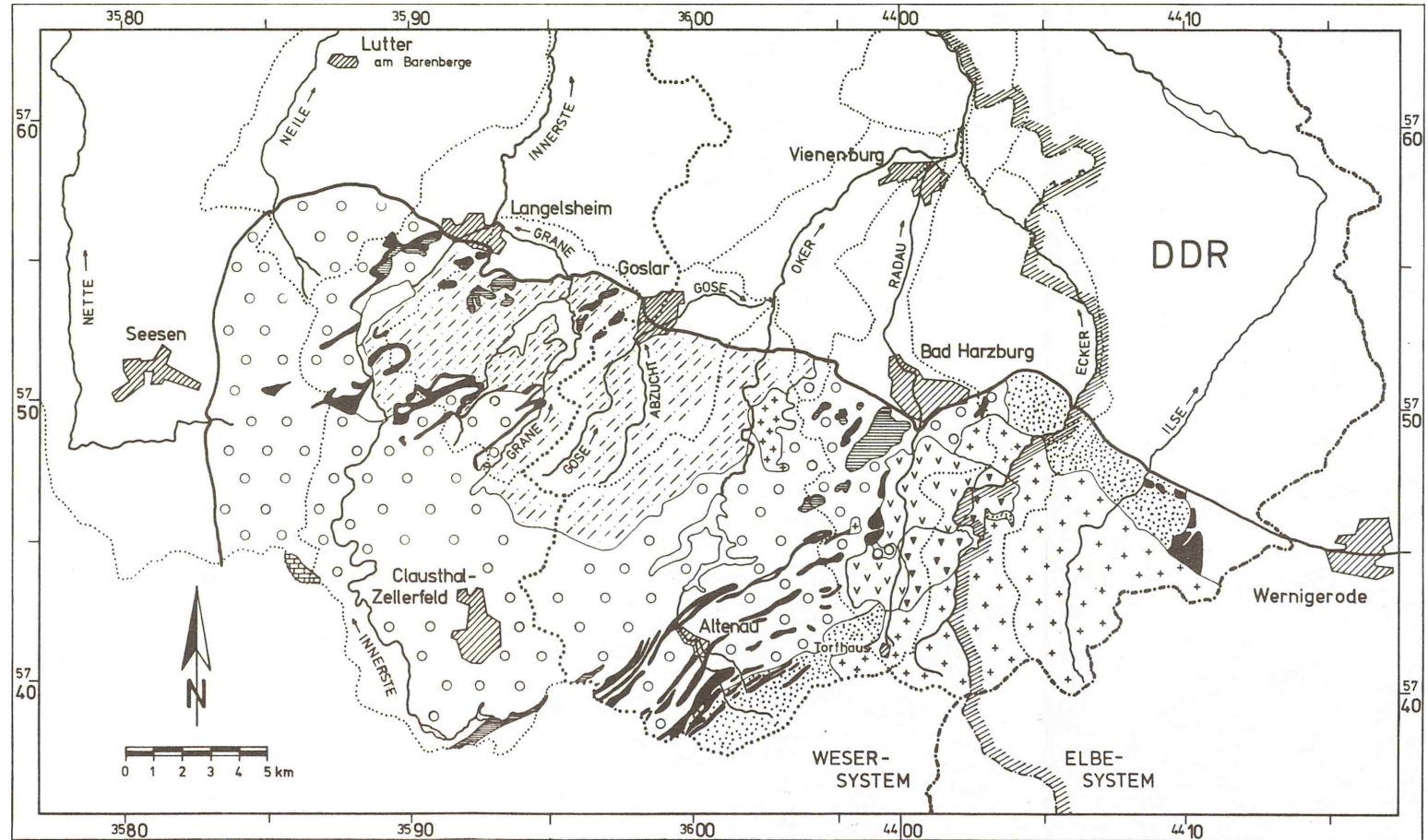


Abb. 11: Verbreitung paläozoischer Gesteinsserien in den Einzugsgebieten der Nordharz-Flüsse (vereinfacht nach: "Geologische Wanderkarte Harz 1 : 100 000")

4) Das Einzugsgebiet der Grane

Die Grane verläßt den Harz bei Herzog-Juliusshütte und mündet nach kurzer Laufstrecke bei Langelsheim in die Innerste.

Gesteinstypen im Einzugsgebiet (Harzanteil):

- Tonschiefer ("Wissenbacher Schiefer"), Tonschiefer und sandige Tonschiefer: Ausgedehnte Verbreitung im gesamten Einzugsgebiet
- Grauwacke; Tonschiefer; Kieselschiefer: Kleinere Vorkommen am Südrand des Einzugsgebietes
- Diabas: Nordteil des Oberharzer Devonsattels

Häufigste Gesteinsarten im Geröllspektrum: Tonschiefer, sandige Tonschiefer; daneben Kieselschiefer.

5) Das Einzugsgebiet der Gose

Die Gose verläßt den Harz bei Goslar und fließt heute als Abzucht südlich des Sudmerberges nach Osten zur Oker ab. Dieser Abflußweg ist möglicherweise künstlich angelegt worden (BODE & SCHRÖDER 1926: 8). Wahrscheinlich benutzte die Gose früher die bis nach Langelsheim verfolgbare Talung nach Westen.

Gesteinstypen im Einzugsgebiet (Harzanteil):

- Sandstein/Quarzit: Ausgedehnte Verbreitung im gesamten Einzugsgebiet (Oberharzer Devonsattel); häufig kommt sogenannter "Kahleberg-Sandstein" des Unterdevons vor
- Tonschiefer: Westlicher randbereich des Einzugsgebiets
- Diabas: Steinberg; Königsberg (Südöstlich von Goslar)

Häufigste Gesteinsarten im Geröllspektrum: Sandstein/Quarzit; Tonschiefer.

6) Das Einzugsgebiet der Oker

Die Oker verläßt den Harz bei der gleichnamigen Stadt und fließt von dort zunächst in nordöstliche Richtung. Über Vienenburg, Wolfenbüttel und Braunschweig fließt sie nach Norden und mündet bei Müden in die Aller.

Gesteinstypen im Einzugsgebiet (Harzanteil):

- Grauwacke und Tonschiefer: Oberlauf des Flusses, Randbereich von Oberharzer Devonsattel und Acker-Bruchberg-Zug
- Quarzit: Acker-Bruchberg-Quarzit (SE-Altenau, Torfhaus)
- Kieselschiefer: Im Bereich des Acker-Bruchberg-Zuges
- Granit: "Oker-Granit" (Südöstlich von Oker)
- Kontaktmetamorphe Gesteine: Randbereich des Oker-Granits
- Diabas: Westteil des Hunebergs, Südostrand des Oker-Granites, Randbereich des Acker-Bruchberg-Zuges

Häufigste Gesteinsarten im Geröllspektrum: Sandstein/Quarzit; Kieselschiefer; Tonschiefer; Grauwacke; Hornfels; Granit.

7) Das Einzugsgebiet der Radau

Die Radau entspringt bei Torfhaus und verläßt den Harz bei Bad Harzburg. Nach einer Laufstrecke von ca. 10 km mündet sie bei Vienenburg in die Oker.

Gesteinstypen im Einzugsgebiet (Harzanteil):

- Gabbro, Norit, Harzburgit etc.: Harzburger-Gabbro-Massiv (Südlich von Bad Harzburg)
- Granit: Randbereich des Brocken-Plutons, Torfhaus
- Kontaktmetamorphe Gesteine: Randbereich des Brocken-Plutons
- Grauwacke und Tonschiefer. Westteil des Einzugsgebietes; südöstlich von Bad Harzburg
- Diabas: Umgebung von Bad Harzburg
- Ecker-Gneis: Sellen-Berg (Südlich des Ecker-Stausees)
- Quarzit: Acker-Bruchberg-Quarzit (Nordwestlich von Torfhaus)
- Kieseliefer: Südwestlich von Bad Harzburg; Westrand des Harzburger-Gabbro-Massivs

Häufigste Gesteinsarten im Geröllspektrum: Gesteine aus dem Harzburger-Gabbro-Massiv; Kieseliefer; Hornfels; Granit; Grauwacke; Quarzit.

8) Das Einzugsgebiet der Ecker

Etwa 5 km östlich von Bad Harzburg verläßt die Ecker den Harz. Sie beschreibt einen weiten, nach westen geöffneten Bogen, und mündet dicht unterhalb Vienenburg in die Oker. Gesteintypen im Einzugsgebiet (Harzanteil):

- Granit: Brocken-Pluton
- Ecker-Gneis: Westteil des Einzugsgebietes
- Kontaktmetamorphe Gesteine: Randbereich des Brocken-Plutons
- Gabbro, Norit etc.: Harzburger-Gabbro-Massiv
- Quarzit: Harzrand-Gebiet
- Grauwacke: Südöstlich von Bad Harzburg

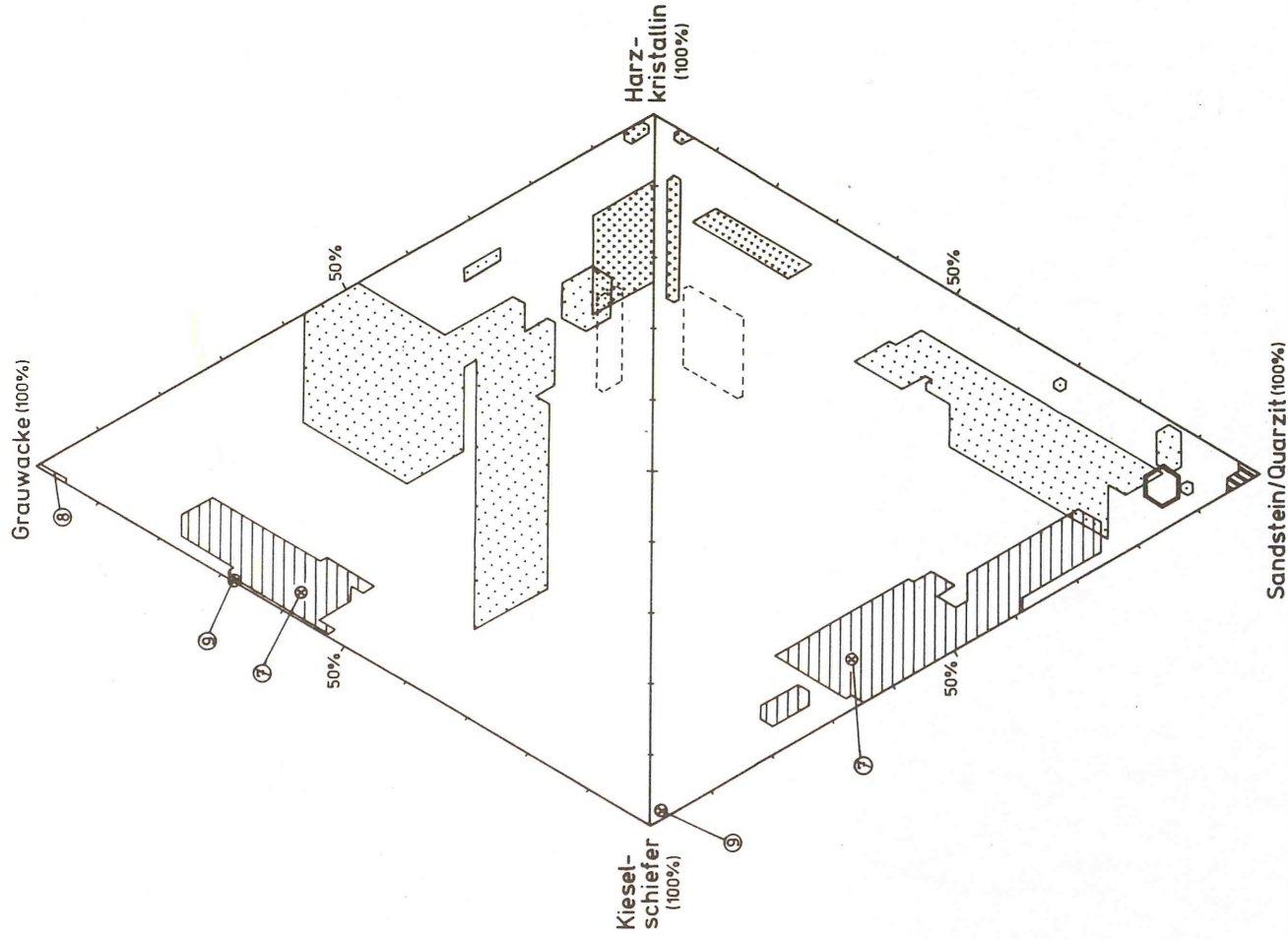
Häufigste Gesteinsarten im Geröllspektrum: Granit; Gesteine aus dem Harzburger-Gabbro-Massiv; Quarzit.

9) Das Einzugsgebiet der Ilse

Der östlichste Harzfluß des Weser-Stromsystems ist die Ilse. Sie tritt bei Ilsenburg in das Harzvorland und mündet bei Börßum in die Oker.

Gesteinstypen im Einzugsgebiet (Harzanteil):

- Granit: Brocken-Pluton
- Kontaktmetamorphe Gesteine: Randbereich des Brocken-Plutons
- Quarzit und Kieseliefer: Harzrand-Bereich
- Grauwacke und Tonschiefer. Nordostteil des Einzugsgebietes



Legende:

- Zusammensetzung der Innerste - Mittelterrasse
- // - der Gose - Mittelterrasse
- // - der Radau - Mittelterrasse (i.e.S.)
- // - der Oker, Radau, Ecker, Ilse - Mittelterrasse (Ostsystem)
- // - der "Mischsedimente" in Aufschluß-Nr. 8
- // - der - // - in Aufschluß-Nr. 21
- // - des Holstein - zeitlichen Kiesel in Aufschluß-Nr. 17
- Einzelprobe mit Aufschluß-Nummer

Abb. 12: Zusammensetzung der Harzgesteinskomponente (Mittelkies-Fraktion) in Mittelterrassen-Ablagerungen unterschiedlicher Flußsysteme im nördlichen Harzvorland (vgl. Kap. 3.2.)

Häufigste Gesteinsarten im Einzugsgebiet: Granit; Hornfels; Kieselschiefer; Quarzit.

In Abb. 12 sind die empirisch ermittelten Zusammensetzungen der unterschiedlichen Mittelterrassen-Ablagerungen dargestellt. Es ergeben sich für die einzelnen Flußsysteme deutlich abgegrenzte Felder, durch die die oben beschriebenen Verhältnisse widerspiegelt werden. Aus diesen Befunden wird deutlich, daß mittels weniger, gut identifizierbarer Harzgesteins-Komponenten im allgemeinen die sichere Zuordnung zu einem bestimmten Flußsystem möglich ist.

Abb. 13 zeigt eine zusammengefaßte Darstellung dieser Befunde, die einen Vergleich mit der P-Gesteinsführung der glaziären und glazigenen Sedimente ermöglicht.

4.5.3. Die einzelnen Flußsysteme

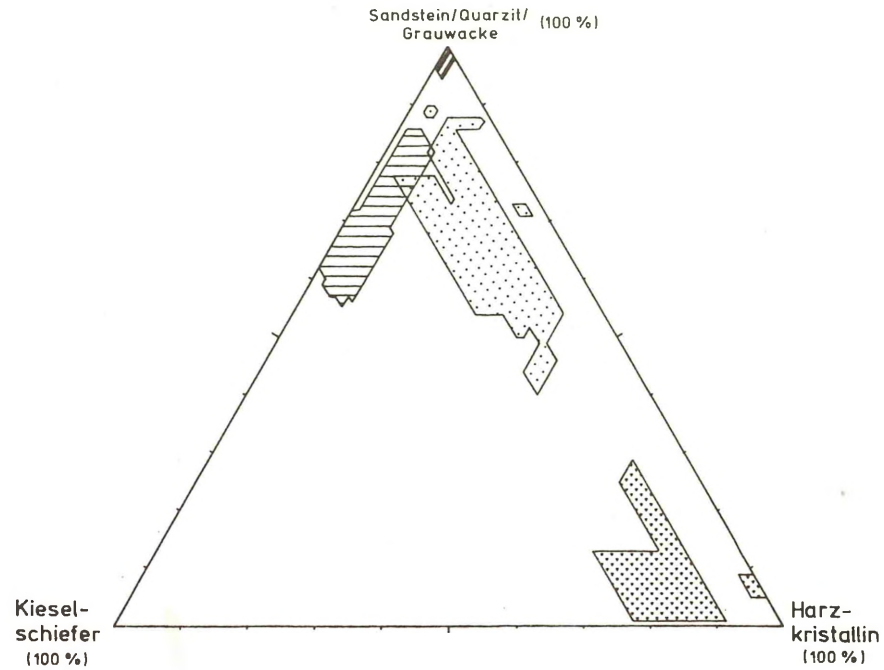
4.5.3.1. Das Innerste-System

Die zugehörigen geologischen Spezialkarten 1:25000 (Bl. 4028 Goslar; Bl. 3927 Ringelheim; Bl. 3827 Lebenstedt-West; Bl. 3826 Dingelbe) weisen, den heutigen Talrand begleitend, weitflächig Mittelterrassen-Ablagerungen der Innerste aus. Eine große Anzahl von Aufschlüssen in diesen Ablagerungen (Abb. 1: Aufschluß-Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12) ermöglichte eine intensive - vor allem geröllanalytische - Bearbeitung. Aus Teilgebieten liegen bereits neuere Ergebnisse vor (VINKEN 1971; RAUSCH 1977), die einen Vergleich mit eigenen Befunden erlauben (s.u.).

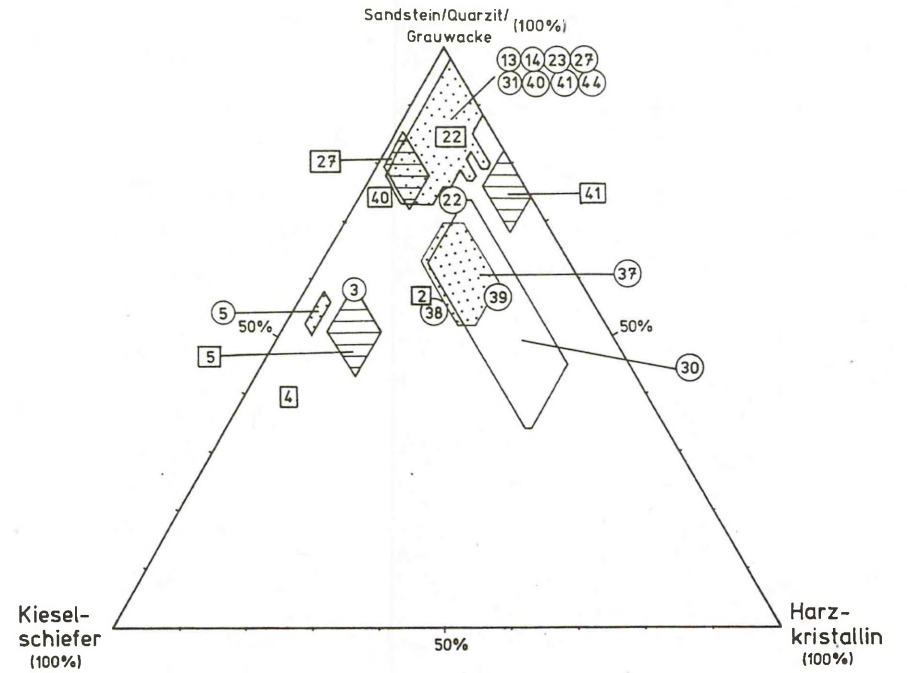
Das Flußgebiet zwischen Harz und Baddeckenstedt

Im Raum Baddeckenstedt - Salzgitter-Osterlinde wird der Mittelterrassen-Körper an mehreren Stellen von Saalezeitlicher Grundmoräne und/oder Schmelzwasser-Sedimenten überlagert (Abb. 5, 9, 16). Örtlich finden sich im Liegenden der Mittelterrasse Schmelzwasser-Ablagerungen bzw. "Glazialsande" (WOLDSTEDT 1928; PREUL 1953), die der Elster-Eiszeit zugerechnet werden können. Somit ist der Flußsediment-Körper in diesem Raum, aufgrund seiner Lagerungsbeziehungen zu glaziären Sedimenten, als spät-Elster- bis früh-Saalezeitliche Bildung einstuftbar (vgl. Kap. 4.5.1.). Der Geröllbestand dieser Mittelterrasse ist durch eine typische Zusammensetzung der P-Komponente gekennzeichnet: Es überwiegen Grauwacke-, Kiesel-schiefer- und Tonschiefer-Gerölle (z.B. Abb. 5). Daneben ist fast immer ein geringer Diabas-Gehalt vorhanden. Dieser Befund stimmt ausgezeichnet mit den Verhältnissen im Liefergebiet der Innerste überein (vgl. Kap. 4.5.2. und Abb. 12).







Die Zusammensetzung der Harzgesteins-Komponente ergibt danach, bei Berücksichtigung aller Aufschlüsse, die in Abb. 12 dargestellten Felder für die Innerste-Mittelterrasse. Aufgrund dieser Befunde ist es möglich, Flußablagerungen allein nach den Mengenverhältnissen weniger P-Gesteinsarten zueinander dem Innerste-System zuzuordnen.



a) Mittelterrassen-Ablagerungen
(Legende s. Abb. 12)



Legende:

-  23 Elster- und/oder Saale-zeitliche Schmelzwasser - Ablagerungen
-  39 - // - - // - - // - : Einzelproben
-  41 Saale-zeitliche Grundmoräne
-  40 - // - - // - : Einzelproben
-  30 Elster-zeitliche Schmelzwasser - Ablagerungen
-  22, 5 Aufschluß - Nummer

b) Schmelzwasser- und Grundmoränen-Sedimente

Abb. 13: Vergleich der Zusammensetzung der Harzgesteinskomponente (Mittelkies-Fraktion; Angaben in Stück-Prozent) in genetisch und stratigraphisch unterschiedlichen Sedimentkörpern

Im Raum Kl. Elbe (Aufschluß-Nr. 5)/ Salzgitter-Lebenstedt (Aufschluß-Nr. 1) liegen Mittelterrassen-Sedimente zumeist in frischem, unverwittertem Zustand vor (vgl. Anhang 9.3.). Weiter flußaufwärts herrschen dagegen völlig andere Verhältnisse. Der Mittelterrassen-Körper ist hier stärker verwittert und führt kaum noch Kalkstein-Gerölle (vgl. Aufschluß-Nr. 6, 10, 11, 12). Er wird hier nicht mehr von Grundmoräne oder Schmelzwasser-Sedimenten überlagert, sondern trägt lediglich eine geringmächtige Lößlehm-Decke. Nach Geröllführung (N-Anteil; P-Komponente) und Höhenlage (s.u.) sind diese Bildungen jedoch eindeutig als Innerste-Mittelterrasse zu identifizieren.

LÜTTIG (1955) gelang es, den Sediment-Körper der Innerste-Mittelterrasse bis in den Harz hinauf zu verfolgen. Des weiteren waren derartige Sedimente beim Bau der Innerste-Talsperre in einem Profil unter Saale-zeitlichen Becken- bzw. Schmelzwasser-Ablagerungen aufgeschlossen (REBOUÇAS 1967; Aufschluß-Nr. 45; Abb. 14).

Die Mittelterrassen-zeitliche Innerste verlief - wie heute - zwischen Harz und der Talenge bei Baddeckenstedt durch das sogenannte "Ringelheimer Becken" (vgl. auch SPREITZER 1931: 78). Die von SPREITZER konstruierte vorübergehende Ablenkung über den Paß von Salzgitter und von dort über Beinum nach Norden kann allerdings bei den heutigen Aufschlußverhältnissen nicht bestätigt werden. Bei Geländebegehungen in diesem Gebiet fanden sich keinerlei Hinweise auf derartige Innerste-Flußablagerungen: In dem heute noch vorhandenem Aufschluß südlich Beinum (Abb. 1: Aufschluß-Nr. 39), wurden eindeutige Schmelzwasser-Ablagerungen festgestellt, die einen N-Anteil von 60% aufweisen (vgl. Anhang 9.3.: Probe 39-1). SCHRÖDER (1912b) kartierte hier ebenfalls glazifluviatile Sedimente. Dagegen erwähnte WOLDSTEDT (1935: 363) aus einem Aufschluß "südlich des Ortes Beinum" Kies der Mittelterrasse, der von Resten Saale-zeitlicher Schmelzwasser-Bildungen überlagert wird. Heutzutage ist dieser Flußkies dort nicht aufzufinden.

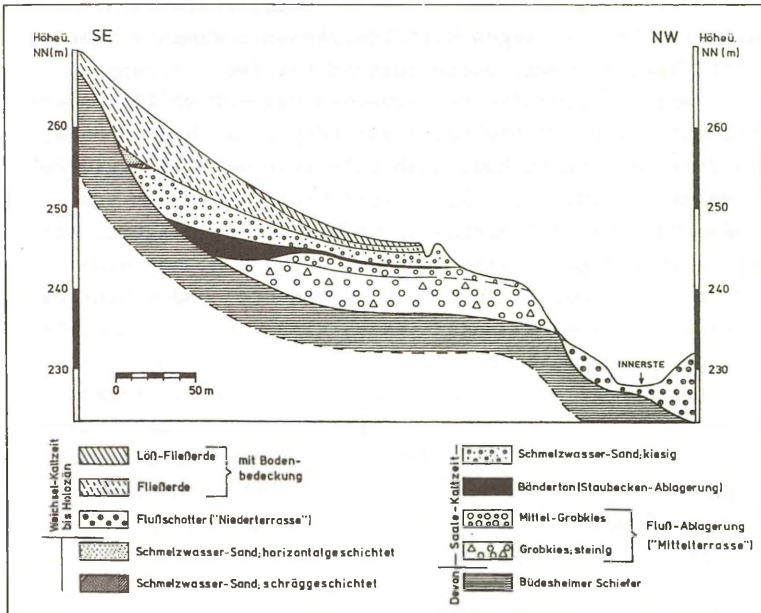
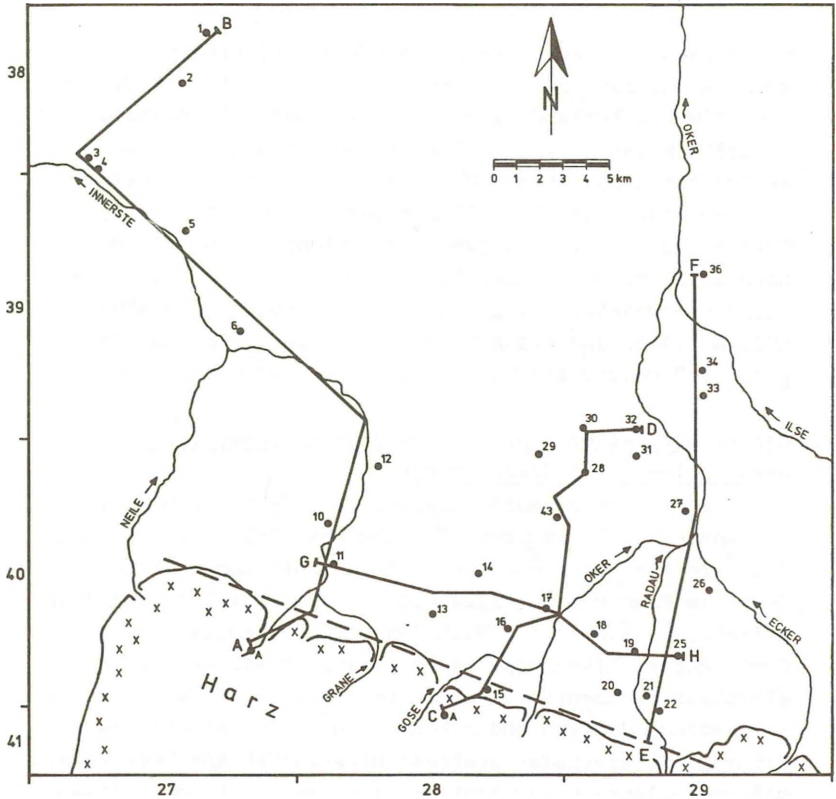


Abb. 14: Aufschlußverhältnisse beim Bau der Innerste-Talsperre (Aufschluß-Nr. 45; umgezeichnet nach REBOUÇAS 1967)

Zur Höhenlage der Mittelterrassen-Fundpunkte

Aus der Oberkante der jeweiligen Fundprofile läßt sich eine recht ausgeglichene Gefällskurve der Innerste-Mittelterrasse konstruieren (Taf 3; zur Lage der Profillinie s. Abb. 15). Diese fällt von ca. 240 m ü. NN an der Innerste-Talsperre auf etwa 100 m ü. NN im Raum Salzgitter-Lebenstedt ab. Das entspricht einem durchschnittlichen Gefälle von 0.4% bei einer Laufstrecke von 35 km. Vergleichbare Werte ermittelte auch WEISSERMEL (1930) im östlich angrenzenden Gebiet für die Bode-, Eine- und Selke-Mittelterrasse.

Erwähnenswert ist, daß die Gefällskurve ohne erkennbaren Knick aus dem Harz in das Vorland zieht. Nach HÖVERMANN (1950: Taf. 10) sollte zwischen den Mittelterrassen-Teilen



Legende:

- Harzrand-Bezugslinie (\pm 0 km Harzrand-Entfernung)
- A — B Längsprofil der Innerste-Mittelterrasse (Taf. 3)
- C — D - // - der Gose-Mittelterrasse (Abb. 21)
- E — F - // - der Ostsystem-Mittelterrasse (Oker, Radau, Ecker, Ilse; Abb. 26)
- G — H West - Ost - Profil (Harzrand - parallel; Abb. 31)
- 26 Aufschluß - Punkt

Abb. 15: Verlauf der Profillinien der Gefällsprofile der Mittelterrassen-Oberflächen (Abb. 21, 26 und Taf. 3) und des Harzrand-parallelen Querprofils (Abb. 31)

des Harzes und des Vorlandes ein Vertikalversatz von etwa 20 m existieren. Daraus rekonstruierte er eine Harzhebung (relativ zum Vorland) während, bzw. nach Ablagerung des Mittelterrassen-Körpers. Dies steht mit den jetzt vorliegenden Befunden für die Oberfläche des Mittelterrassen-Körpers der Innerste nicht im Einklang (vgl. Kap. 4.5.3.2. : Gose-Flußgebiet). Eine junge Harzhebung - während oder nach Ablagerung des Mittelterrassen-Körpers - ist demnach nicht nachweisbar. Zu gleichen Ergebnissen kamen auch LÜTTIG (1955) und BLENK (1960), die ebenfalls eine "post-glaziale" Hebung des Harzes für diesen Raum ablehnten.

Das Flußgebiet der Innerste im Raum nordwestlich und nordöstlich von Baddeckenstedt

Etwa ab Baddeckenstedt/Wartjenstedt folgte die Mittelterrassen-zeitliche Innerste flußabwärts nicht ihrem heutigen Tal nach Westen, sondern floß in nordöstlicher Richtung (etwa im Raum des jetzigen Flothe/Fuhse-Tals) in den Raum Salzgitter-Lebenstedt. Nach Höhenlage, Materialbestand, Schüttungsrichtung und Lagebeziehung zu Saale-zeitlichen glaziären Sedimenten (Abb. 7, 16 und Taf. 3) ist hier die Fortsetzung des von Süden kommenden Innerste-Stranges erkennbar. Es erscheint zunächst widersprüchlich, daß auch talrandbegleitend zum heutigen Innerste-Lauf von Wartjenstedt nach Westen in Richtung Hildesheim Mittelterrassen-Ablagerungen festgestellt wurden (VINKEN 1971). Will man nicht den seltenen Fall einer Bifurkation annehmen, so muß hierfür eine andere Erklärung gefunden werden. VINKEN (1969) vermutete, daß der NE-gerichtete Verlauf einer älteren Aufschüttungsphase der Innerste angehört ("obere Mittelterrasse"), und der Abflußweg nach Westen erst in einer jüngeren Phase benutzt wurde ("untere Mittelterrasse"). Die Akkumulation der "unteren Mittelterrasse" erfolgte nach VINKEN (1969) hauptsächlich in der frühen Saale-Kaltzeit. Wäre dies der Fall, so müßten sich im südlichen Talabschnitt, zwischen Harz und Baddeckenstedt, ebenfalls Hinweise auf eine zweiphasige Aufschüttung des Mittelterrassen-Körpers finden lassen. Bisher gibt es dafür aber keine Anhaltspunkte. Vielmehr scheint der Flußsediment-Körper

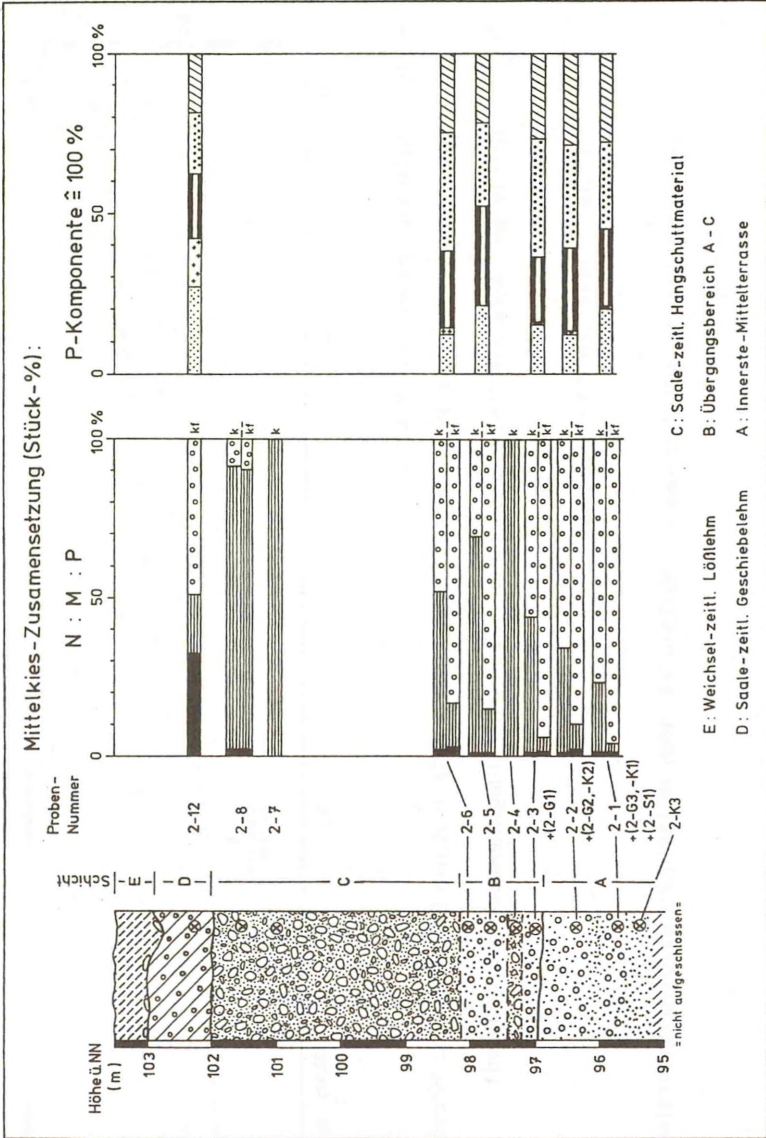


Abb. 16: Profil (schematisch) der Kiesgrube bei Salz-
gitter-Osterlinde (Aufschluß-Nr. 2; Zeichener-
klärung s. Abb. 32)

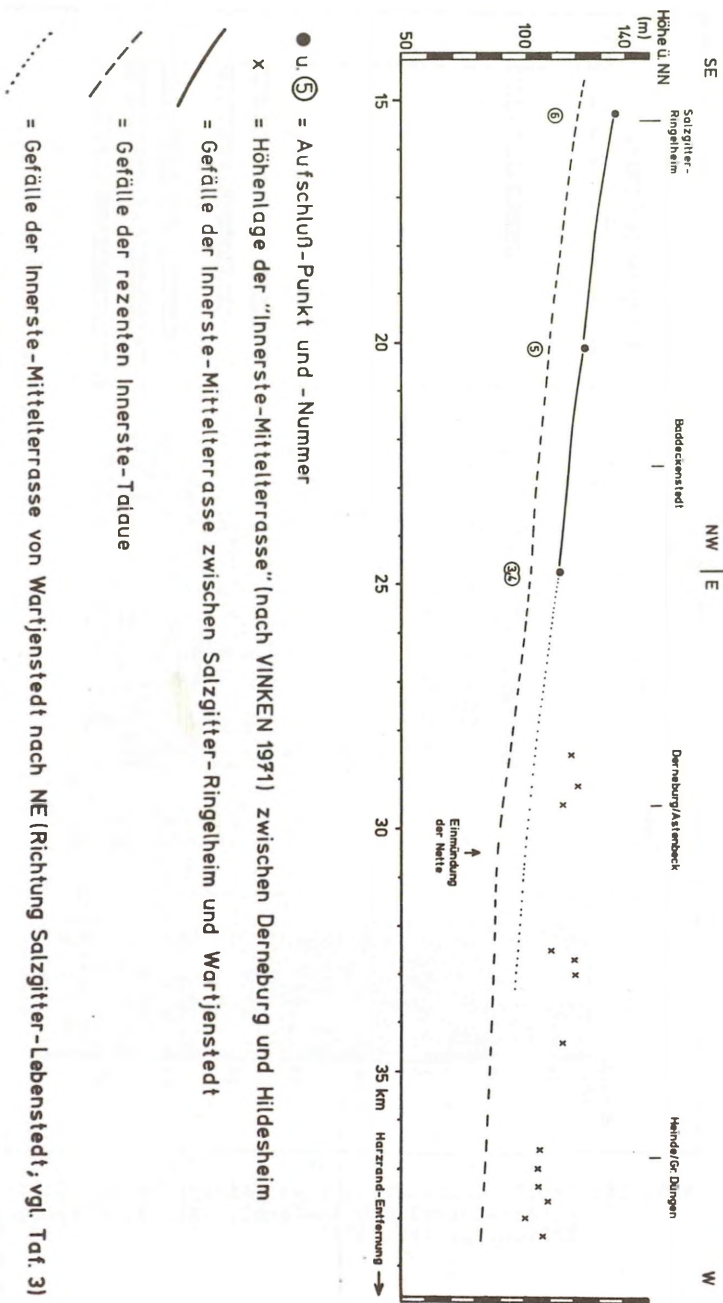


Abb. 17: Gefällsprofil der Innerste zwischen Salzgitter-Ringelheim und Heinde/Groß Dungen (vgl. Taf. 3)

zwischen Harz und Salzgitter-Lebenstedt das Produkt einer Akkumulationsphase zu sein, für die früh-Saale-zeitliches Alter anzunehmen ist (vgl. Kap. 4.5.1.).

Eine Erklärungsmöglichkeit erbringt die Auswertung der bisher veröffentlichten Untersuchungsergebnisse aus diesem Raum (GK 25 Bl. 3826 Dingelbe; VINKEN 1971; RAUSCH 1977). Eigene Untersuchungen waren nicht möglich, da im Gebiet zwischen Wartjenstedt und Hildesheim keine geeigneten Aufschlüsse mehr existieren.

Zwischen den Mittelterrassen-Ablagerungen der beiden Talabschnitte bestehen einige auffällige Unterschiede. Die Fundpunkte im nordwestlichen Talgebiet liegen ca. 10 bis 20 m über dem rekonstruierten Gefälle der Innerste-Mittelterrasse (s. Abb. 17). Auch läßt sich dort keinerlei flußabwärts gerichtetes Gefälle erkennen und der Talau-Abstand des fraglichen Mittelterrassen-Körpers ist erheblich größer als die sonst in diesem Raum ermittelten Werte (vgl. Kap. 4.2.1.). Ebenfalls sehr hoch liegen die in dieser Talstrecke von DAHLGRÜN & GRUPE (1930) auskartierten Mittelterrassen-Vorkommen südöstlich von Hildesheim (ca. 100 m ü. NN), so daß auch diese kaum dem Mittelterrassen-Körper der Innerste zwischen Harz und Salzgitter entsprechen dürften. Wie vorher erwähnt, sind die N-Gehalte in Mittelterrassen-Ablagerungen relativ gering. Für das Flußgebiet der Innerste sind Werte von 0% - 2% kennzeichnend (Abb. 4). Vergleicht man diese Daten mit von VINKEN (1971) und RAUSCH (1977) veröffentlichten Kiesanalysen, so ergeben sich markante Unterschiede (vgl. dazu Tab. 3).

Die Angaben von RAUSCH und VINKEN für das Innerste-Tal NW-Grasdorf entsprechen demnach eher der Zusammensetzung Saale-zeitlicher Schmelzwasser-Ablagerungen (s. Abb. 10), wenn auch bei diesen Bildungen eine Vermischung von Fluß- und Schmelzwässern wahrscheinlich ist.

Einen weiteren Anhaltspunkt gibt die Schwermineralführung dieser Sedimente. Für die Innerste-Mittelterrasse sind extrem hohe Augit- bzw. Klinopyroxen-Gehalte kennzeichnend, die im westlichen Talstück aber völlig fehlen (s. Kap. 4.3. und Taf. 1).

Aus den oben angeführten Befunden geht hervor, daß im Tal-

abschnitt zwischen Wartjenstedt und Hildesheim der eindeutige Nachweis von Mittelterrassen-zeitlichen Ablagerungen der Innerste bisher nicht erbracht ist. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand kann lediglich der Verlauf zwischen Harz und Salzgitter-Lebenstedt als gesichert angesehen werden (s. Kap. 4.6.1.).

Innerste-Mittelterrasse

- Innerste-Tal nordwestlich von Grasdorf:

Bearbeiter	Lokalität	Probe	Fraktion	N : M : P
RAUSCH (1977)	Wallshausen	50	6.3-20mm	12 : 12 : 72
VINKEN (1971)	Wallshausen	BI 153a	6.3->10mm	8 : 27 : 65
VINKEN (1971)	östlich Astenbeck	BIV 5	5 ->15mm	6 : 7 : 87
		BIV 1	5 ->15mm	13 : 15 : 72
		BIV 3	6.3->10mm	9 : 7 : 84

- Innerste-Tal südöstlich von Grasdorf:

Bearbeiter	Lokalität	Probe	Fraktion	N : M : P
RAUSCH (1977)	Wartjenst.	158 B	6.3-20mm	0 : 8 : 92
RAUSCH (1977)	Rhene	98 A,C	6.3-20mm	2 : 19 : 79
Diese Arbeit	Kl. Elbe	5-1,5-2	6.3-20mm	1 : 5 : 94
		Rhene/Wartjenstedt	3-1,4-1, 4-2	6.3-20mm
	Osterlinde	2-1,2-2, 2-3	6.3-20mm	1 : 5 : 94
		Lesse	1-1,1-2	6.3-20mm

Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen

Bearbeiter	Lokalität	Probe	Fraktion	N : M : P
VINKEN (1971)	Astenbeck	BIV 7	5->15mm	27 : 40 : 33
RAUSCH (1977)	Wartjenstedt	158 C	6.3-20mm	10 : 22 : 68
		158 D	6.3-20mm	11 : 7 : 82
Diese Arbeit	Kl. Elbe	3-2	6.3-20mm	17 : 15 : 68
		5-5,5-6, 5-7,5-8	6.3-20mm	13 : 12 : 75

Tab. 3: Vergleich der N:M:P-Zusammensetzung von Innerste-Mittelterrasse und Saale-zeitlichen Schmelzwasser-Ablagerungen im Raum Baddeckenstedt-Hildesheim (nach Angaben verschiedener Autoren). Alle Werte beziehen sich auf Kalkstein-freie Proben. N:M:P-Werte für mehrere Proben sind Durchschnittswerte.

Zur Veränderung der P-Komponente in der Innerste-Mittel-
terrasse mit zunehmender Harzrand-Entfernung.

Die Fundpunkte mit Mittelterrassen-Ablagerungen der Innerste verteilen sich recht gleichmäßig auf die untersuchte Flußstrecke von ca. 30 km Länge. Da der Geröllbestand an Harzgesteinen sehr typisch ist, konnte hier relativ einfach die Veränderung der Anteile einzelner Gesteinsarten mit zunehmender Transportweite ermittelt werden. Die Möglichkeit der Zumischung "fremden" Materials über einmündende Nebenflüsse ist in diesem Flußabschnitt nur über die Neile (etwa bei Aufschluß-Nr. 6) und die Nette (im Bereich von Aufschluß-Nr. 3, 4) gegeben. Durch diese Flüsse werden vornehmlich Grauwacke- und Tonschiefer-Gerölle, untergeordnet auch Kieselschiefer, geliefert (vgl. Kap. 4.5.2.). Die Ergebnisse für die Mittel- und Grobkies-Fraktion sind in Taf. 3 dargestellt.

Auffällig ist zunächst die stark unterschiedliche Zusammensetzung der Mittel- und Grobkies-Fraktion und die deutlich voneinander abweichenden Veränderungen innerhalb dieser Fraktionen mit zunehmender Transportweite. So nimmt im Grobkies-Bereich das Kieselschiefer : Grauwacke-Verhältnis flußabwärts stark zu; Kieselschiefer reichert sich also gegenüber Grauwacke an. Gleiches geht aus dem Anteil dieser Komponenten am Harzgesteins-Spektrum hervor (Kieselschiefer nimmt zu, Grauwacke nimmt ab). Das entspricht ungefähr den allgemeinen Vorstellungen von größerer Transportresistenz des Kieselschiefers.

Für die Mittelkies-Fraktion trifft dies allerdings nicht zu. Das Kieselschiefer:Grauwacke-Verhältnis bleibt über die gesamte Flußstrecke relativ konstant. Beide Komponenten nehmen recht gleichmäßig zu, was z.T. durch die starke Abnahme des Tonschiefer-Gehaltes verursacht wird. Trotzdem wäre aber, ähnlich wie in der groben Fraktion, eine Zunahme des Kieselschiefers gegenüber der Grauwacke zu erwarten gewesen.

Eine befriedigende Erklärung dieses Phänomens ist mit den Untersuchungsmethoden dieser Arbeit nicht möglich. Es handelt sich um sehr komplexe Vorgänge, da Anreicherungs- bzw. Ausmerzungseffekte bei unterschiedlichen Gesteinarten

von mehreren Faktoren abhängig sind. Gesteinshärte (Transportresistenz), Transportart (rollend, springend etc.), Ausgangskorngröße und Kornform (Zurundung) können hierbei modifizierend einwirken und hängen auf unterschiedlichste Art und Weise voneinander ab.

Darüber hinaus kann der Geröllbestand durch Zumischung "fremden" Materials über Nebenflüsse verändert werden (vgl. dazu Kap. 4.5.3.3.). Ist deren Geröllfracht ähnlich der des Hauptflusses, so ist dieser Einfluß quantitativ kaum erfaßbar.

Zu Einzelaufschlüssen im Gebiet westlich von Langelshiem

An dieser Stelle seien einige Aufschluß-Punkte behandelt, die das Flußgebiet der Innerste mittelbar betreffen (Abb. 1: Aufschl.-Nr. 7, 8, 9).

Westlich von Langelshiem (Aufschluß-Nr. 9) liegt in einer Höhe von ca. 230 m ü. NN ein Restkies-Vorkommen, dessen N:M:P-Verhältnis 2:35:63 beträgt. Der hohe M-Anteil entstammt im Untergrund anstehenden Keuper-zeitlichen Gesteinen. HÖVERMANN (1950: 125) beschrieb von dieser Stelle Oberterrassen-Reste, die er am Innenrand des östlichen Flügels des Lutter-Sattels nach Norden verfolgen konnte. Aufgrund des N-Gehaltes (2%) dieses Kieses erscheint eine Deutung als Oberterrasse zweifelhaft. Der N-Anteil entspricht eher dem von Mittelterrassen-Sedimenten, obwohl er bei solch Harzrand-nahen Fundpunkten üblicherweise etwas geringer ist. Zudem liegt das Vorkommen mit 230 m ü. NN für eine "normale" Mittelterrasse in dieser Gegend zu hoch. Die P-Komponente entspricht dagegen in ihrer Zusammensetzung typischem Innerste-Kies (vgl. Abb. 12).

Am Pöbbeckenberg im Lutterer Becken (Aufschluß-Nr. 7) liegen ähnliche Verhältnisse vor. Das N:M:P-Verhältnis beträgt hier 2:13:85 (Anhang 9.3.: Probe 7-1). Die an diesem Punkt von RAUSCH (1977: Probe 141) durchgeführte Zählung erbrachte ein nahezu identisches N:M:P-Verhältnis. Der geringe N-Anteil und die topographische Situation (Höhe des

Vorkommens 190 m ü. NN und 20 m über der rezenten Neile-Talau) veranlaßten RAUSCH, dieses Material der Neile-Mittelterrasse zuzuordnen. Betrachtet man allerdings die Zusammensetzung der P-Komponente, so fällt der mit 11% relativ hohe Kieselschiefer-Gehalt auf, der eher für Innerste-Kies spricht (Abb. 12). Wie bereits in Kap. 4.5.2. ausgeführt, stehen im Einzugsgebiet der Neile fast ausschließlich Grauwacke- und Tonschiefer-Serien an. Da dieses Vorkommen nur 3 km vom Harzrand entfernt liegt, ist der hohe Kieselschiefer-Anteil nur schwerlich durch Aufarbeitung älterer Sedimente im Harzvorland zu erklären. Es deutet sich hier vielmehr ein Entwässerungsstrang an, der stark von Innerste-Einfluß geprägt ist (vgl. auch Aufschluß-Nr. 9). Der Höhenlage nach läßt sich dieses Vorkommen nicht in das Gefällsprofil der Innerste-Mittelterrasse einpassen, dafür liegt es ca. 20 m zu hoch.

Sowohl bei diesem Fundpunkt als auch bei vorgenanntem (Aufschluß-Nr. 9), ist die Deutung der Kiesablagerungen als "Mischsediment" von Fluß- und Schmelzwässern mit jeweils starkem Innerste-Einfluß naheliegend. Derartige Verhältnisse sind zu Zeiten denkbar, als beim Vorrücken des nördlichen Inlandgletschers der Fluß aus seinem früheren Lauf nach Westen abgedrängt wurde (vgl. Abb. 30). Ob es sich um Bildungen der Elster- oder Saale-Kaltzeit handelt, ist nicht sicher zu entscheiden, da diese Vorkommen isoliert liegen und keine direkten Lagerungsbeziehungen zu anderen datierbaren pleistozänen Sedimenten bestehen (vgl. Kap. 4.2.). Aus der Gesamtsituation am nördlichen Harzrand ist eher Saale-zeitliches Alter anzunehmen (vgl. Kap. 5.1.).

Ablagerungen, für deren Alter und Genese prinzipiell das Gleiche gilt, liegen bei Üdishausen vor (Aufschluß-Nr. 8; (Abb. 1, 18).

Die Schüttung des Materials in diesem Vorkommen erfolgte nach Westen (Abb. 7; vgl. LÜTTIG 1954). LÜTTIG (1954: 72) deutete die hier aufgeschlossenen Sedimente als Elsterzeitliches Glazifluviatil, allerdings weist der Geröllbestand (N:M:P-Verhältnis = 3:13:84; vgl. Anhang 9.3.: Probe 8-1, 8-2, 8-3) nicht unbedingt auf Schmelzwasser-Ablagerun-

gen hin (s. Kap. 4.2.). Für ein Flußsediment ist dagegen der N-Anteil in derart Harzrand-naher Position recht hoch. Auch die fazielle Ausbildung - grobe Kieslagen im Wechsel mit Sandhorizonten - spricht nicht unbedingt für Flußablagerungen (vgl. Kap. 4.2.4.).

Bemerkenswert ist außerdem die Zusammensetzung der P-Komponente (Mittelkies-Fraktion): Sie besteht überwiegend aus Grauwacke- und Tonschiefer-Geröllen mit deutlicher Grauwacke-Dominanz; Kieseischiefer ist nur untergeordnet vertreten (0% - 1%). Danach liegt hier typischer Neile-Kies vor (Kap. 4.5.2. u. Abb. 12).

Wahrscheinlich handelt es sich um ein "Mischsediment" von Schmelz- und Neile-Flußwässern, die ehemals gemeinsam über die Talung zwischen Hahausen und Kl. Rhüden abgeflossen sind. Zur Altersstellung gilt das bereits oben ausgeführte.

Eine detaillierte Rekonstruktion der Abflußverhältnisse bei Entstehung der "Mischablagerungen" im Gebiet zwischen Langelsheim und Hahausen ist anhand dieser drei Punkte noch nicht möglich (vgl. Abb. 30). Ein wichtiger Grund dafür ist, daß die stratigraphische Einordnung der verschiedenen Vorkommen noch nicht abgesichert ist.

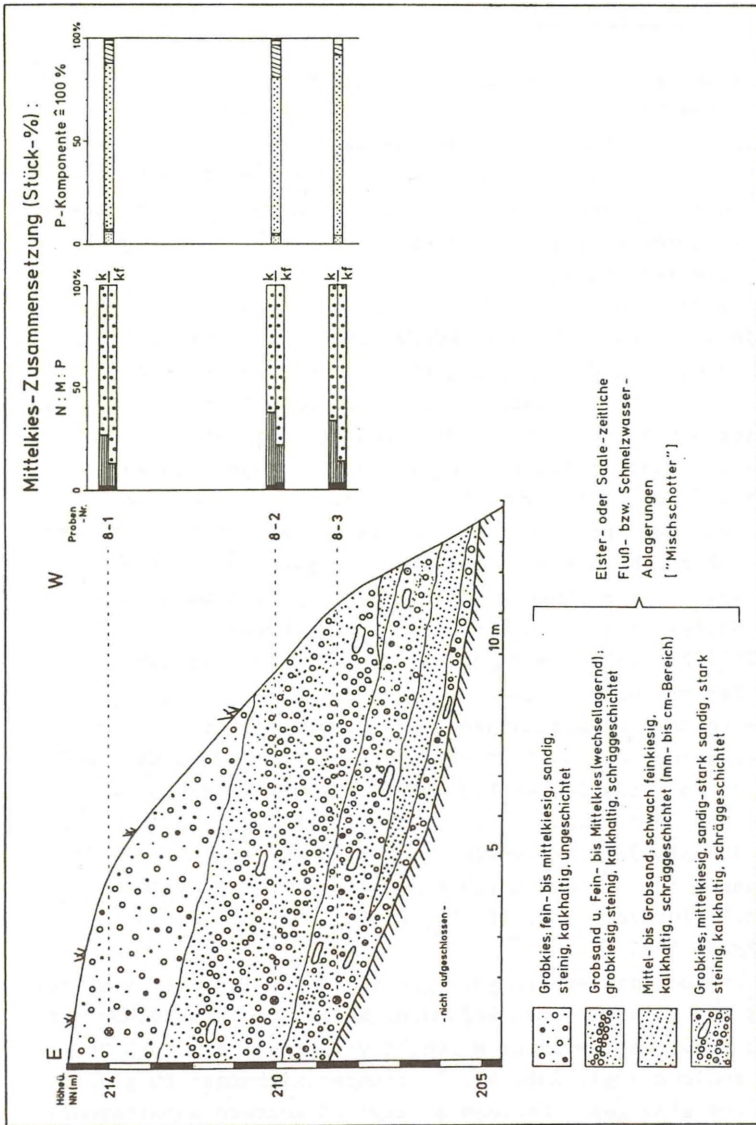


Abb. 18: Profil der Kiesgrube bei Ödishausen (Aufschluß-Nr. 8; Zeichenerklärung s. Abb. 32)

4.5.3.2. Das Gose-System

Die Gose ist heute ein unbedeutender Harzvorland-Fluß, der kurz nach Verlassen des Harzes in die Oker mündet (Abb.1). Im Alt- und Mittelpleistozän war sein Flußgebiet sicher weitaus größer und anderen Flüssen in diesem Raum vergleichbar. Dieses äußert sich in der beträchtlichen Verbreitung der Sedimente, die er im nördlichen Harzvorland hinterlassen hat.

Die "Schuttkegel-artige" Ausdehnung der Gose-Ablagerungen wurde schon von BODE & SCHRÖDER (1926) als "Mittelterrasse" kartiert und in der betreffenden geologischen Karte (GK 25 Bl. 4028 Goslar) dargestellt. Danach erstreckt sich dieser Schotterkörper vom Harzrand nach Norden. Im Raum Ohlhof/Grauhof teilt er sich in zwei Stränge: ein westlicher führt über Jerstedt zum Innerste-Tal und vereinigt sich mit den dortigen Mittelterrassen-Sedimenten, ein nordöstlicher schließt sich östlich von Immenrode an das Oker-Tal an. Von Immenrode zieht ein Arm zwischen Salzgitter- und Harly-Sattel (sogenannter "Weddinger-Paß"; vgl. CHRISTOFZIK 1983) nach Norden und läuft dort in einer weiten Terrassenfläche aus.

Eine Reihe von Aufschlüssen ermöglichte die detaillierte Untersuchung des Sediment-Stranges vom Harz über den "Weddinger-Paß" bis in den Raum südlich von Schladen am Westrand des Oker-Tales (Abb.1: Aufschluß-Nr. 15, 16, 17, 43, 28, 30, 31, 32). Der westwärts gerichtete Arm konnte bis in das Gebiet nordwestlich von Goslar verfolgt werden (Abb.1: Aufschluß-Nr. 13, 14; s. auch MÜLLER 1986 und OVERMANN 1986).

Die Deutung dieser Ablagerungen als Gose-Mittelterrasse beruht auf verschiedenen Befunden. So ist im Materialbestand fast immer ein geringer N-Gehalt vorhanden, der nach Norden zunimmt (vgl. Abb. 4). Lagerungsbeziehungen zu glaziären und glazigenen Sedimenten ergeben weitere Anhaltspunkte. Bei Ohlhof wird die Mittelterrasse durch Reste Saalezeitlichen glaziären Materials überlagert (N-Anteil: 10%; vgl. BOMBIEN 1983). WEISSERMEL et al. (1932) beschrieben aus unmittelbarer Nähe dieses Punktes glaziäre Sedimente

im Liegenden der Mittelterrasse. Im Gebiet südlich des "Weddinger-Passes" (Aufschluß-Nr. 43) konnte CHRISTOFZIK (1983) bei Kartierarbeiten Saale-zeitliche Grundmoräne über der Mittelterrasse nachweisen. Nördlich des Harly-Sattels sind Elster-zeitliche glazifluviatile Ablagerungen im Liegenden dieser Mittelterrasse erschlossen (Abb. 6, 19). Die Bildung der Mittelterrassen-Sedimente dürfte demnach überwiegend in der frühen Saale-Eiseit erfolgt sein, was auch die Deutung des Profils in der Kiesgrube Wehre (Aufschluß-Nr. 30; s. Abb. 6) und die Lagerungsverhältnisse in Aufschluß-Nr. 17 (Abb. 22, 23) nahelegen. Einen weiteren Anhaltspunkt lieferte DUPHORN (1971), der nördlich des Rammelsberges bei Goslar die Verknüpfung von Mittelterrassen-Ablagerungen mit Saale-zeitlichen Beckenbildungen und Grundmoränen-Resten feststellte (s. Kap. 5.1.).

Zur Geröllführung der Gose-Mittelterrasse

Die Geröllführung der Mittelterrassen-Sedimente ist über die gesamte untersuchte Laufstrecke recht einheitlich. Vorherrschend ist die P-Komponente, welche ganz überwiegend aus Devon-zeitlichem Sandstein/Quarzit besteht, der dem Oberharzzer Devonsattel entstammt (vgl. Kap. 4.5.2.). In Harznähe machen außerdem Tonschiefer-Gerölle einen erheblichen Anteil aus. Kieselschiefer-, Grauwacke- und Kristallin-Gerölle kommen dagegen nur in Spuren vor (vgl. Zähllisten: Anhang 9.3.). Mit zunehmender Harzrand-Entfernung steigt der Sandstein/Quarzit-Anteil, was durch die Ausmerzungen der Tonschiefer-Gerölle bedingt ist (vgl. Abb. 21b). Aufgrund dieses einheitlichen Materialbestandes kennzeichnet ein eng begrenztes Feld (Abb. 12) die Zusammensetzung der Gose-Mittelterrasse. Dadurch sind Gose-Flußablagerungen eindeutig von denen anderer Nordharz-Flüsse zu unterscheiden.

Die Mittelterrassen-zeitliche Gose bildete also ein von anderen Harzflüssen getrenntes Entwässerungssystem. Eine Vermischung mit westlich oder östlich angrenzenden Flüssen dürfte bei dem hier untersuchten Flußstrang nicht erfolgt sein, da dies eine erhebliche Veränderung des Materialbestandes zur Folge gehabt hätte (vgl. Kap. 4.5.2.).

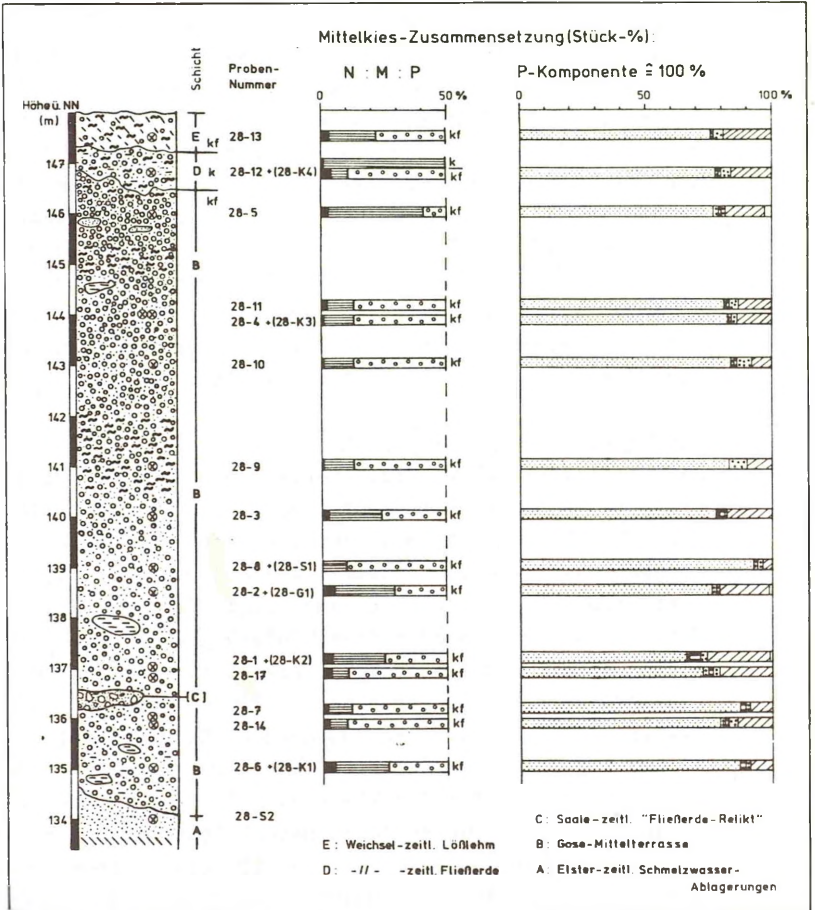


Abb. 19: Profil (schematisch) der Kiesgrube Beuchte (Aufschluß-Nr. 28; Zeichenerklärung s. Abb. 32; Detailprofil s. Abb. 20)

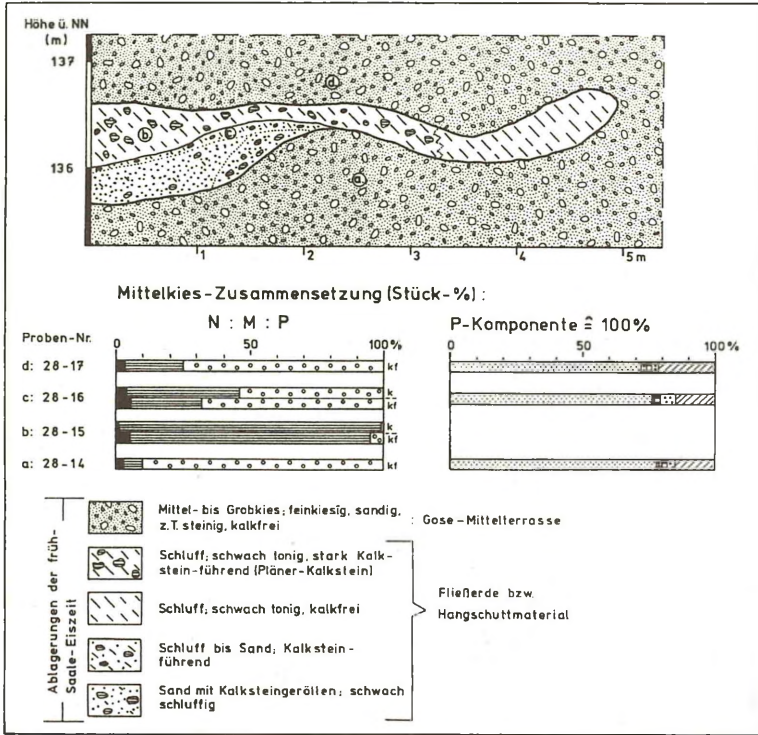


Abb. 20: Fließerde-Relikt in Gose-Mittelterrassenkies in der Kiesgrube bei Beuchte (Aufschluß-Nr. 28; Zeichenerklärung s. Abb. 32)

Zur Höhenlage der Mittelterrassen-Fundpunkte

Aus der Verbindungslinie der Fundschicht-Oberflächen läßt sich für das Gose-Flußsystem ein relativ ausgeglichenes Gefällsprofil konstruieren, in das sich auch die von DUPHORN (1971) kartierten Vorkommen zwanglos einfügen lassen (Abb. 21a). Die Mittelterrassen-Oberfläche fällt danach von ca. 340 m ü. NN (nördlich des Rammelsberges) bis auf etwa 125 m ü. NN (südlich von Schladen) ab. Dies entspricht, bei einer Laufstrecke von 18 km, einem durchschnittlichen Gefälle von 1.2%, und ist damit deutlich größer als jenes von Innerste- (Kap. 4.5.3.1.) und Ostsystem (Kap. 4.5.3.3.).

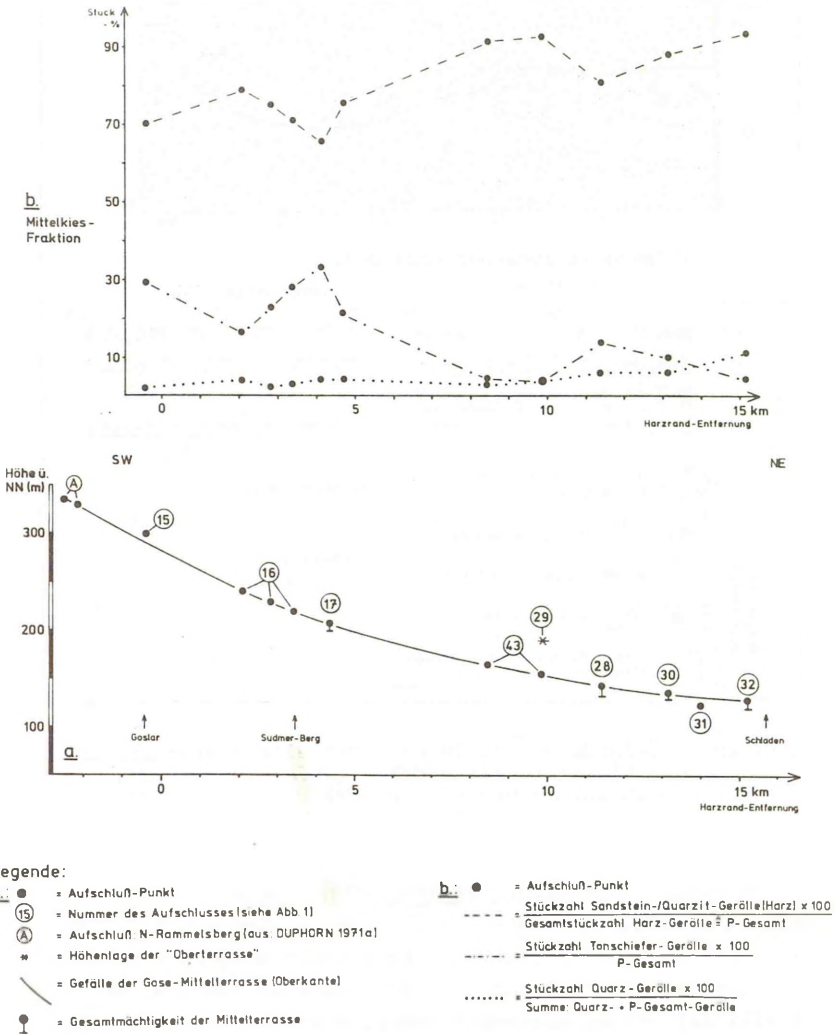


Abb. 21: a) Gefällsprofil der Mittelterrassen-Oberfläche der Gose (Lage der Profillinie s. Abb. 15)
 b) Verteilung der P-Komponente in der Mittelkies-Fraktion in Mittelterrassen-Ablagerungen mit zunehmender Harzrand-Entfernung

Das Mittelterrassen-System der Gose liegt im Südteil bis 20 m höher als das östlich angrenzende Oker-System, ist aber im Raum Schladen auf die Mittelterrasse des Ostsystems eingestellt (vgl. Abb. 21a und 26a).

Die Gefällskurve läßt sich ohne auffälligen Knick über den Harzrand bis in das Vorland konstruieren. Dabei fällt der Aufschluß-Nr. 15 (am südlichen Stadtrand von Goslar) etwas heraus, der einige Meter oberhalb dieser Linie zu liegen kommt. An diesem Punkt ist das Mittelterrassen-zeitliche Alter der Ablagerungen letztlich nicht gesichert, da es sich um einen Restkies aus groben Harzgeröllen handelt, der direkt auf Keuper-zeitlichen Schichten liegt.

Nordisches Material wurde hier nicht gefunden, und es ist nicht auszuschließen, daß es sich um den Rest hangabwärts verlagertes älterer Flußablagerungen handelt. Die topographische Situation macht eine solche Verlagerung unter periglaziären Bedingungen zumindest möglich. Aber auch bei Ansprache dieses Vorkommens als Mittelterrasse kann der von HÖVERMANN (1950: Taf. 10) angegebene Versatz des Mittelterrassen-Körpers der Gose um 20 m am Harzrand nicht bestätigt werden. Der Höhenunterschied zwischen den Terrassenteilen im Harz und im Harzvorland wäre auch dann sehr viel geringer (vgl. Abb. 21a). Demnach scheint die von HÖVERMANN (1950) vertretene Ansicht, daß sich der Harz gegenüber seinem Vorland in jüngerer Zeit (während bzw. nach der Saale-Eiszeit) gehoben hat, nicht gerechtfertigt zu sein. Ähnlich wie im Flußgebiet der Innerste (vgl. Kap. 4.5.3.1.) läßt sich auch im Gose-Flußgebiet der Mittelterrassen-Körper ohne auffälligen Versatz am Harzrand vom Gebirge in das Vorland verfolgen.

Zu den Aufschlußverhältnissen nördlich des Sudmerberges

Besondere Verhältnisse waren in Aufschluß-Nr.17 (Abb. 1), nördlich des Sudmer-Berges, anzutreffen. Normalerweise liegt in diesem Gebiet der Mittelterrassen-Körper direkt auf Gesteinen der Oberkreide-Zeit (vgl. Anhang 9.2.: Aufschluß-Nr. 16 u. 17). In einem kurzfristig zugänglichem Straßenbau-Aufschluß waren jedoch im Liegenden dieser Flußablagerungen eindeutig warmzeitliche Sedimente erschlos-

sen, die als Holstein-warmzeitlich Bildungen eingestuft wurden (Abb. 22, 23). Diese Ablagerungen konnten im Zuge der Baustelle über ca. 70 m in Ost-West Richtung verfolgt werden. Sie waren in einer flachen Vertiefung zwischen Mittelterrassen-Körper und Oberkreide-zeitlichen Gesteinen eingeschaltet. Ihre Mächtigkeit betrug maximal 2.5 m. Die oberen Partien bestanden aus Schluff, der teilweise Feinschichtung zeigte und teils stark sandig und kiesführend war; hierin eingeschaltet lagen Fetzen und Schlieren eines stark humosen schwarzen Schluffes. In Teilbereichen war der sandig-kiesige Schluff fossilreich, vor allem durch Reste von Mollusken-Schalen (s.u.). Die unteren Bereiche wurden von einem stark schluffigen, sandigen Kies gebildet, der nur partienweise eine undeutliche Schichtung erkennen ließ. Auch hier waren Einschaltungen stark humosen Schluffes zu finden. Ein etwa 30 m östlich dieser Stelle aufgeschlossenes Profil zeigte eine ähnliche Abfolge, allerdings fehlten hier weitgehend humose und fossilführende Einlagerungen. Demgegenüber fanden sich häufiger dünne Sandlagen (Abb. 23).

Die Bearbeitung der Molluskenfauna des fossilreichen Horizontes übernahm freundlicherweise Prof. Dr. ALEXANDROWICZ (Inst. f. Geol. u. mineral. Rohstoffe d. Akad. f. Bergbau und Hüttenwesen Krakau/Polen). Er stellte folgende Faunengesellschaft fest:

<i>Perforatella bidentata</i>	1 Fragment
<i>Discus ruderratus</i>	2 Exemplare
<i>Ruthenica filograna</i>	1 Exemplar
<i>Vallonia costata</i>	2 Exemplare
<i>Aegopinella pura</i>	4 - " -
<i>Clausilia bidentata</i>	1 Exemplar
<i>Succinea</i> sp. u. <i>S. elegans</i>	4 Exemplare
<i>Gyraulus albus</i>	2 - " -
<i>Valuata cristata</i>	2 - " -
Clausillidae	16 Fragmente
Helicidae	12 Fragmente

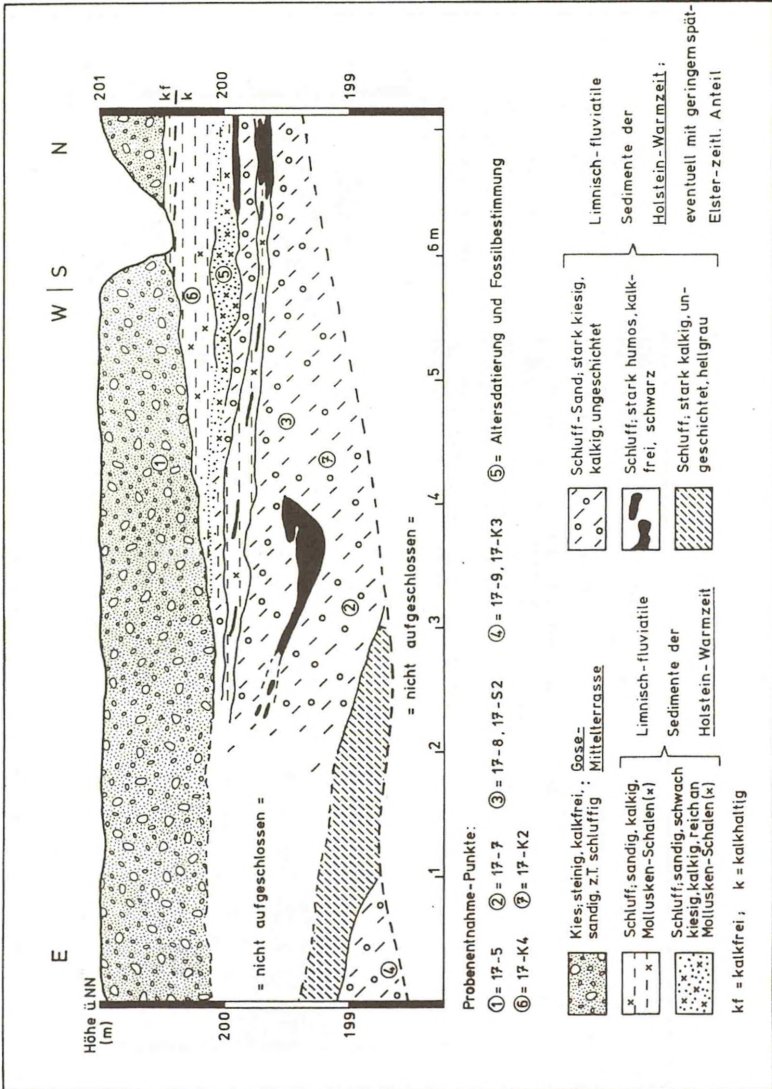


Abb. 22: Profil im Südteil der Straßenbaustelle nördlich des Sudmerberges (Aufschluß-Nr. 17b)

Nach Mitteilung von Prof. Dr. ALEXANDROWICZ deutet diese Faunengemeinschaft auf die Frühphase einer Warmzeit mit mäßig warmem Klima und borealem Einschlag (*Discus rudertus*) hin. Eine nähere stratigraphische Zuordnung ist bislang aber noch nicht möglich. Das gemeinsame Vorkommen von Land- und Wasserschnecken läßt auf eine Thanatozönose in einem kleinen Wasserbecken oder Teich schließen.

Die Datierung der Mollusken-Schalen nach der Elektronenspin-Resonanz (ESR-) - Methode (s. GRÜN 1985) ergab ein Alter von 197 000 \pm 19700 Jahre v.h. (Die Analyse wurde am Geol. Inst. der Univ. Köln durchgeführt; hierfür sei Herrn Prof. Dr. W. BOENICK und Herrn Dr. O. KATZENBERGER herzlich gedankt).

Dieser Wert paßt ausgezeichnet zu Daten, die LINKE et al. (1985) für Holstein-zeitliche Sedimente ermittelten (Durchschnittswerte: 195 000 \pm 25 000; 218 000 \pm 25 000; 223 000 \pm 25 000 Jahre vor heute).

SARNTHEIN et al. (1986) gaben demgegenüber für Sedimente der Holstein-Warmzeit Alter von ca. 400 000 Jahren v.h. an (nach Uran/Thorium- und ESR-Datierungen).

Ablagerungen, die ein Alter von 200 000 bis 250 000 Jahre v.h. aufweisen (nach LINKE et al. (1985) Holstein-zeitliches Alter) werden von SARNTHEIN et al. (1986) als interstadiale Bildungen zwischen Drenthe- und Warthe-Stadium der Saale-Eiszeit (sog. "Treene-Interstadial") eingestuft. Vergleichbare Altersangaben sind auch den Korrelations Tabellen bei ŠIBRAVA et al. (1986) zu entnehmen.

Die Ursachen für die bestehenden großen Differenzen bei der Alterseinstufung Holstein-warmzeitlicher Ablagerungen können hier nicht diskutiert werden, da sie möglicherweise durch die Methodik bedingt sind.

Legt man für diesen Aufschluß-Punkt die Altersangaben SARNTHEINS und ŠIBRAVAS zugrunde, so ergäbe sich für den überlagernden Flußkies ein Warthe-zeitliches Alter (vgl. Kap. 4.5.3.3.). In der näheren Umgebung (s. Anfang des Kapitels) wird dieser Flußkies aber von glazigenen bzw. Resten glaziärer Bildungen überdeckt. Ähnliche Lagerungsverhältnisse - bei vergleichbaren Flußsedimenten - sind auch in den angrenzenden Flußgebieten der Innerste (s.

Kap. 4.5.3.1.) und des Ostsystems (s. Kap. 4.5.3.3.) festgestellt worden.

Nach heutigem Kenntnisstand ist das Warthe-zeitliche nordische Inlandeis aber nicht bis in diesen Raum nach Süden vorgedrungen (s. z.B. LIEDTKE 1981 und WOLDSTEDT & DUPHORN 1974). Daher ist für Flußablagerungen im nördlichen Harzvorland, die von Geschiebelehm bzw. -mergel oder Schmelzwasser-Sedimenten überlagert werden, ein jüngerer als früh-Saale-zeitliches (Drenthe-Stadiales) Bildungsalter nicht anzunehmen. Des weiteren sprechen die Höhenlagen der oben angeführten fluviatilen Ablagerungen gegen eine Warthe-zeitliche Entstehung (vgl. dazu Kap. 4.2.1. und Kap. 5.2.).

Aufgrund der Lagerungsbeziehungen an diesem Aufschlußpunkt - die warmzeitlichen Sedimente liegen unter Mittelterrassen-zeitlichen Flußablagerungen der Gose (s.o.) - ist für die interglazialen Bildungen ein jüngerer als Holstein-zeitliches Alter weitgehend auszuschließen. Der schluffig-sandige Kies im unteren Abschnitt dieser Folge hat dabei mit erheblichen Anteilen von Gesteinstypen, die dem östlichen Oberharz entstammen, eine vom Gose-Kies deutlich abweichende Geröllführung (Abb. 12). Von besonderer Bedeutung aber ist der Gehalt nordischer Komponenten in diesem Kies (Abb. 10). Danach muß er nach einer erstmaligen nordischen Inlandvereisung (Elster-Eiszeit) dieses Gebietes entstanden sein - ein weiterer Hinweis auf Holstein-zeitliches Alter. Die überlagernde Gose-Mittelterrasse ist nach diesen Befunden als früh-Saale-zeitliche Bildung einzustufen.

Vergleichbare warmzeitliche Ablagerungen sind aus der näheren Umgebung bisher nicht bekannt. V. KÖNIGSWALD (1972) beschrieb aus einer Spaltenfüllung vom Sudmerberg (TK 25 Bl. 4028 Goslar; R: 3601800 H: 5754500; NN-Höhe der Spaltenoberkante: 230 m) ca. 1 km südlich dieses Vorkommens eine wärmeliebende Fauna, die er aufgrund des Fauneninhaltes einem spät-Elster-zeitlichen Interstadial zuordnete. Lagerungsbeziehungen zu datierbaren pleistozänen Sedimenten bestanden aber nicht. Nach WOLDSTEDT & DUPHORN (1974: 248) ist es wahrscheinlicher, daß die Fauna vom Sudmerberg

in die Frühphase der Holstein-Warmzeit gehört, also gleiches Alter hat wie die oben angeführten Ablagerungen.

Nach derzeitigem Untersuchungsstand sind die warmzeitlichen Sedimente in Aufschluß-Nr. 17, vor allem die fossilführenden Horizonte im oberen Abschnitt, als limnische bzw. limnisch-fluviatile Ablagerungen anzusprechen, die sich in der Frühphase der Holstein-Warmzeit in einem kleinen Wasserbecken bildeten. Die fazielle Ausbildung dieser Sedimente läßt vermuten, das sie von den Rändern und Seiten in dieses Beckens eingeschwemmt wurden und es langsam auffüllten. Der sandig-schluffige Kies im unteren Teil des Profils scheint ebenfalls dieser Zeit anzugehören, beinhaltet aber möglicherweise auch spät-Elster-zeitliche Anteile.

Anmerkungen zur Kiesgrube bei Lengde (Aufschluß-Nr. 31)

Im Rahmen dieser Arbeit konnte eine Reihe neuer Aufschlüsse im ehemaligen (Saale-zeitlichen) Flußgebiet der Gose untersucht werden (Aufschluß-Nr. 13, 14, 17, 28 und 32). Durch eine große Anzahl geröllanalytisch bearbeiteter Mittelkies-Proben ist die Zusammensetzung des Mittelterrassen-Körpers der Gose jetzt weit besser bekannt als in früheren Jahren (vgl. BOMBIEN 1983 und CHRISTOFZIK 1983). Der heutige Kenntnisstand legt für Teilbereiche eine Neu-deutung des Profils im Aufschluß bei Lengde nahe. Dieses Vorkommen untersuchte bereits CHRISTOFZIK (1983). Aufgrund der wesentlich verschlechterten Aufschlußverhältnisse (die Grube steht nicht mehr im Abbau) erfolgte im Rahmen dieser Arbeit keine Neuaufnahme. Das neu interpretierte Profil, nach Daten aus CHRISTOFZIK (1983), ist in Abb. 24 dargestellt. CHRISTOFZIK deutete die gesamte Kiesfolge im Liegenden der Saale-zeitlichen Grundmoräne als Schmelzwasser-Ablagerung gleichen Alters. Eine detaillierte Analyse des Materialbestandes läßt aber eine Untergliederung dieser Abfolge in zwei Teile angebracht erscheinen, deren Grenze im Profil bei etwa 121.5 m ü. NN liegt. Der untere Teil ist nunmehr als Gose-Mittelterrasse zu deuten, da N-Gehalt und Zusammensetzung der P-Komponente nahezu

identisch mit anderen Vorkommen derartiger Flußablagerungen in der näheren Umgebung sind (vgl. Abb. 6 u. 19). Die Höhenlage paßt ebenfalls gut zum Gefällsprofil der Gose, obwohl dieser Punkt etwas tiefer liegt (vgl. Abb. 21a), was möglicherweise auf leicht erhöhte Erosionbeträge an dieser Stelle zurückzuführen ist. Der obere Bereich weist dagegen erheblich höhere N-Gehalte und eine etwas veränderte Zusammensetzung der P-Komponente auf. Der Sandstein-/Quarzit-Anteil geht hier leicht zurück, während Kiesel-schiefer- und Tonschiefer-Gerölle häufiger vorkommen. Diese Sedimente werden nach wie vor als Schmelzwasser-Bildungen gedeutet, die eine beträchtliche Zumischung südlichen Materials durch (Gose-) Flußwässer erhielten. Ähnliches gilt für die glazifluviatilen Bildungen im Hangenden der Grundmoräne mit allerdings geringerem südlichen Einfluß.

Die Schüttungsrichtung der Schmelzwasser-Ablagerungen (nach Osten; vgl. Abb. 7), deutet ebenfalls eine Zumischung von Süden kommender Flußwässer - und damit veränderte Abflußrichtungen - an. Im allgemeinen sind im nördlichen Harzvorland Flußablagerungen nach Nordwesten bis Nordosten und Schmelzwasser-Sedimente nach Süden bis Südwesten geschüttet worden (s. Abb. 7).

4.5.3.3. Das Oker-, Radau-, Ecker-, Ilse-System (Ostsystem)

Die Flüsse Oker, Radau, Ecker und Ilse bilden heute ein zusammenhängendes System: Unter diesem verlaufen Oker, Radau und Ecker im Südteil des Arbeitsgebietes, zwischen Harz und Harly-Sattel, in einer weiten Ebene. Nördlich von Vienenburg sind sie an das breite Tal der Oker gebunden. In dieses mündet, von Südosten kommend, bei Börßum die Ilse ein. Zur Zeit der Mittelterrassen-Akkumulation dürften ähnliche Verhältnisse geherrscht haben. So ist es im Südteil (zwischen Harz und Harly-Sattel) nur teilweise möglich, dieses Gesamtsystem in einzelne Flußstränge aufzugliedern. Vielmehr liegen hier weite Terrassenflächen, die von jungen Talniederungen durchschnitten werden.

BODE & SCHRÖDER (1926) sahen die Sedimente dieser Terrassenflächen als gemeinsamen Mittelterrassen-Akkumulationskörper der oben genannten Flüsse an. Dieser Mittelterrassen-Körper läßt sich nach Norden bis Hornburg weiterverfolgen. Von dort setzt er sich in einzelnen, Talrand-begleitenden Vorkommen zur heutigen Oker fort (BEHREND 1927a; WOLDSTEDT 1931a). Südlich und südwestlich von Braunschweig wird die Oker von ausgedehnten Mittelterrassenflächen begleitet (WOLDSTEDT 1931b), in die wahrscheinlich auch die früh-Saale-zeitliche Innerste - von Südwesten kommend - einmündete (vgl. Kap. 4.5.3.1.).

Zu den Lagerungsverhältnissen im Gebiet des Ostsystems

In einer Reihe von Aufschlüssen war es möglich, die Mittelterrassen-Sedimente näher zu untersuchen (Abb. 1: Aufschluß-Nr. 18, 19, 20, 22, 25, 26, 27, 33, 34, 35, 36). Die Zuordnung dieser Ablagerungen zur Mittelterrasse ergibt sich aus den in Kap. 4.5.1. beschriebenen Kriterien. Kennzeichnend im Geröllspektrum sind auch hier der geringe N-Anteil (vgl. Abb. 4) und die mengenmäßig dominierende P-Komponente. Mesozoische Gesteinsarten treten weitgehend zurück. An mehreren Fundpunkten waren direkte Lagerungsbeziehungen zu Saale-zeitlichen glaziären oder glazigenen Bildungen nachweisbar. Bei Bad Harzburg (Abb. 25) und

Wiedelah (Aufschluß-Nr. 27) wird der Mittelterrassen-Körper von Grundmoräne und Schmelzwasser-Sedimenten überlagert. Südlich von Vienenburg bildet nach Kartierbefunden flächenhaft verbreiteter Saale-zeitlicher Geschiebelehm die Überdeckung der Mittelterrasse (BOMBIEN 1983). Dicht südöstlich dieser Vorkommen, zwischen Vienenburg und Bad Harzburg, überlagert ein schmaler, Nord-Süd verlaufender Streifen aus Schmelzwasser-Ablagerungen diesen Flußsediment-Körper. Dieses bereits von SCHRÖDER (1931) kartierte Vorkommen konnte durch geröllanalytische Befunde bestätigt werden (BOMBIEN 1983).

Der Nachweis glaziärer bzw. glazigener Sedimente der Elster-Eiszeit ist in diesem Teilgebiet noch nicht gelungen. Isoliert liegende Vorkommen von Mittelterrassen-Ablagerungen konnten nach Höhenlage (s.u.) und Materialbestand eindeutig diesem System zugeordnet werden.

Die zeitliche Eingrenzung der Mittelterrassen-Aufschüttung ergibt sich aus den Ausführungen in Kap. 4.5.1. Auch hier ist ein überwiegend früh-Saale-zeitliches Alter der Flußablagerungen anzunehmen.

Die Anschauung HÖVERMANNs (1973/74), daß die Hauptakkumulationsphase der Mittelterrasse in das Warthe-Stadium der Saale-Eiszeit fällt, scheidet wegen der mehrfach festgestellten Überlagerung der Mittelterrasse durch Saale-zeitliche Grundmoräne bzw. glazifluviatile Sedimente und der Höhenlage des Mittelterrassen-Körpers (vgl. Kap. 4.2.1. und Kap. 5.2.) für die meisten Punkte aus. Ähnliches gilt für die Mitteilung POSERs (1950), der im Oker-Tal Mittelterrassen-Sedimente über Saale-zeitlicher Grundmoräne, also in umgekehrter Vertikalabfolge, zu erkennen glaubte, und die Aufschüttung des Mittelterrassen-Körpers in die Zeit nach dem Abtauen des Saale-Gletschers verlegte. Möglicherweise handelt es sich bei der von POSER als Saale-eiszeitlich eingestuften Grundmoräne um eine Elster-zeitliche Bildung. Flußabwärts, in der Oker-Rinne bei Rünningen, wurde Grundmoräne Elster-zeitlichen Alters im Liegenden von Mittelterrassen-Ablagerungen gefunden (WOLDSTEDT 1931b). Auch PREUL (1965) beschrieb vergleichbare Lageverhältnisse aus dem Bereich des Salzstockes von Vall-

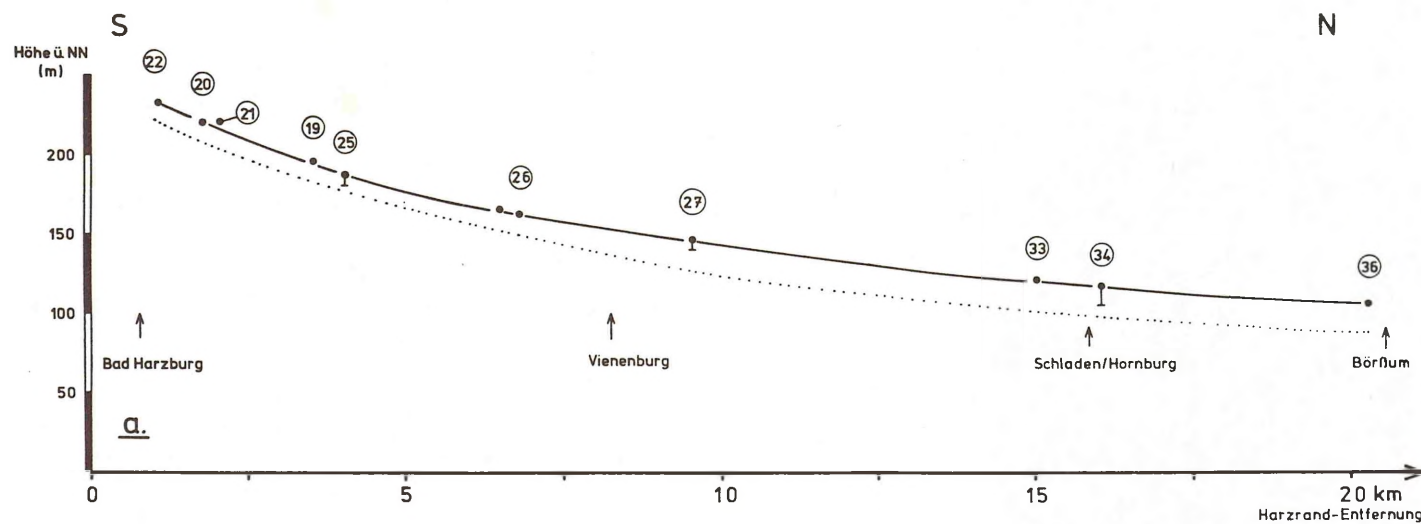
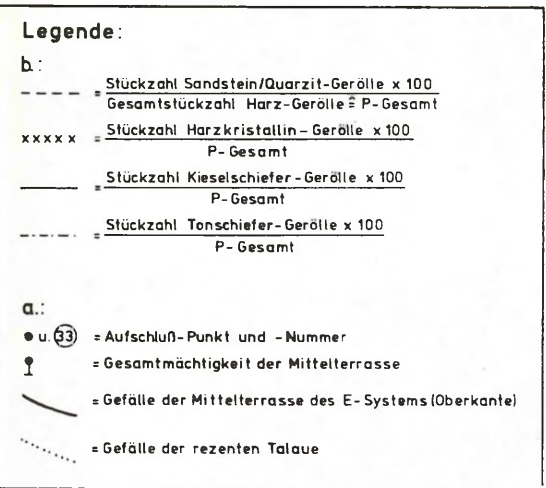
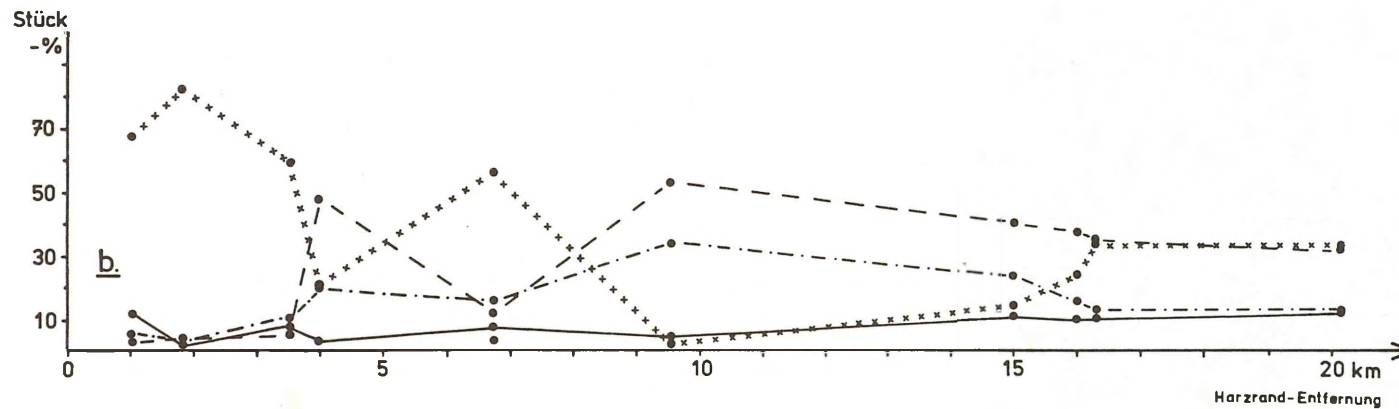


Abb. 26: a) Gefällsprofil der Mittelterrassen-Oberfläche des Ostsystems (Radau, Oker, Ecker, Ilse; Lage der Profilinie s. Abb. 15)

b) Verteilung der P-Komponente in der Mittelkies-Fraktion in Mittelterrassen-Ablagerungen mit zunehmender Harzrand-Entfernung

stedt-Wendeburg. Außerhalb des Salzstockbereiches liegt aber nach PREUL Saale-zeitliche Grundmoräne über dem Mittelterrassen-Körper.

Zur Höhenlage der Mittelterrassen-Vorkommen

Die Verbindungslinie der Terrassen-Oberkanten ergibt auch für das Ostsystem eine ausgeglichene Gefällskurve (Abb. 26a), die den Verhältnissen im Innerste-Gebiet sehr ähnlich ist (vgl. Taf. 3). Die Mittelterrassen-Oberfläche fällt von ca. 230 m ü. NN bei Bad Harzburg auf 100 m ü. NN bei Börßum ab. Dies entspricht, bei einer Laufstrecke von 20 km, einem durchschnittlichen Gefälle von 0.6%.

Auf eine nachträgliche Verstellung der Mittelterrassen-Sedimente, sei es durch salztektonische oder tektonische Vorgänge, gibt es im untersuchten Flußabschnitt keine Hinweise. Die von HARK (1954) im Oker-Tal zwischen Wolfenbüttel und Schladen gefundenen Hinweise auf jungpleistozäne bis holozäne Krustenbewegungen, die auch den Mittelterrassen-Körper betroffen hätten, sind hier nicht nachweisbar.

Zur Zusammensetzung und Veränderung der P-Komponente in Mittelterrassen-Ablagerungen des Ostsystems

Die Zusammensetzung der P-Komponente in Mittelterrassen-Ablagerungen des Ostsystems unterscheidet sich in markanter Weise von derjenigen in den westlich angrenzenden Flußsystemen von Gose und Innerste. Typisch für das Ostsystem ist ein viel höherer Anteil von Harzkristallin-Geröllen. Die relativ große Verwitterungsanfälligkeit dieser Gesteine und Besonderheiten im Flußregime (s.u.) bedingen allerdings eine recht große Variabilität in der Zusammensetzung der P-Komponente (s. Abb. 12 u. 26b). Da in den Liefergebieten der Flüsse des Ostsystems ähnliche Gesteine verbreitet sind (vgl. Kap. 4.5.2.), war es nicht immer möglich, einzelne Flußstränge zu unterscheiden. Ein weiterer Grund hierfür waren Aufschluß-Lücken in weiten Teilbereichen dieser Region (s. Abb. 1). Zwischen Harz und Harly-Sattel zeichnet sich indessen ein Radau-Strang ab: In mehreren Aufschlüssen (Aufschluß-Nr. 22, 20, 19 und 26) enthalten Kiesablagerungen einen besonders hohen Harzkristallin-An-

teil, vor allem Gerölle aus dem Harzburger-Gabbro-Massiv, das im Oberlauf der Radau gelegen ist.

Die Veränderung der P-Komponente mit zunehmender Harzrand-Entfernung ist in Abb. 26b dargestellt. Im Vergleich mit anderen Flußsystemen fällt die extrem große Schwankung der Anteile einzelner Gesteinsarten auf. Abgesehen von der recht gleichmäßigen Zunahme des Kieselschiefer-Gehaltes ist zunächst keine Regelmäßigkeit erkennbar. Das gilt vor allem für den Harzkristallin-Anteil mit seiner bemerkenswerten Variabilität. Dies ist dadurch erklärbar, daß der Mittelterrassen-Körper, zwischen Harz und Harly, eine gemeinsame Aufschüttung von Oker, Radau und Ecker darstellte, in dem es durch schnell wechselnde Überschneidungs- bzw. Einmündungspunkte der verschiedenen Flüsse zu einer ständigen Vermischung des Geröllmaterials kam.

Der außergewöhnlich große Anteil von Sandstein/Quarzit-Geröllen in Aufschluß-Nr. 27 ist möglicherweise durch Anlieferung aus dem westlich gelegenen Gose-System zu erklären, für das diese Gerölle typisch sind (Kap. 4.5.3.2.).

Der erhöhte Harzkristallin-Gehalt im Raum Schladen-Hornburg (s. Abb. 27 und 28) kann auf Zumischung von Gesteinsmaterial durch die Ilse zurückgeführt werden, in deren Einzugsgebiet im Harz vor allem kristalline Gesteine anstehen. Demnach dürfte auch das Mittelterrassen-zeitliche Einmündungsgebiet dieses Flusses im Raum Schladen-Hornburg-Börßum gelegen haben. Zeitweilig floß die Ilse wahrscheinlich auch von Osten über das heutige Tal des Großen Bruchs zu. Darauf weisen entsprechende Ablagerungen östlich des Grossen Fallsteins hin (SCHRÖDER 1919; BEHREND 1927b; WEISSERMEL 1930).

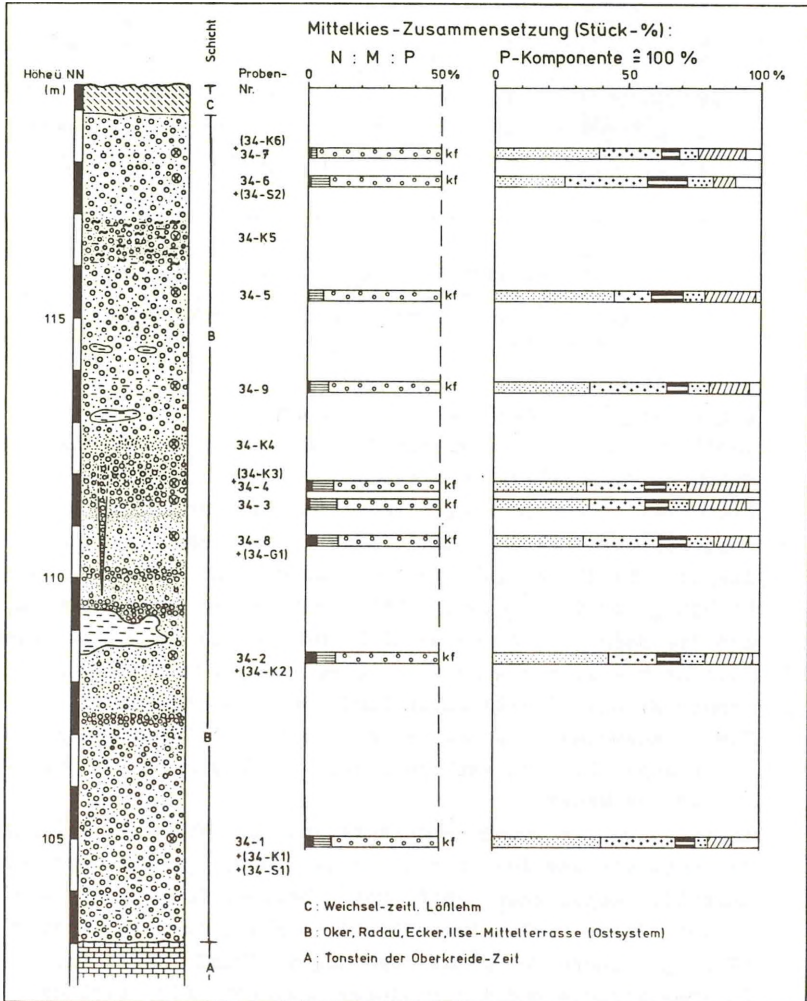


Abb. 27: Profil (schematisch) der Kiesgrube bei Isingerode (Aufschluß-Nr. 34; Zeichenerklärung s. Abb. 32)

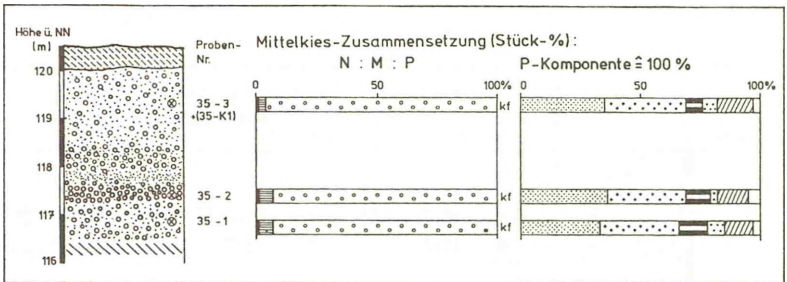


Abb. 28: Profil (schematisch) der Kiesgrube "Am Iberg" in Hornburg (Mittelterrassen-Ablagerungen des Ostsystems; Aufschluß-Nr. 35; Zeichenerklärung s. Abb. 32)

Zur Talung des Großen Bruchs bei Hornburg

Nördlich von Hornburg mündet das Tal des Großen Bruchs von Osten in das Oker-Tal ein (vgl. LOOK 1986). Von Osten her ist dieser Talverlauf ab Oschersleben zu verfolgen (Oscherslebener Bruch). Dort mündet, von Süden kommend, die Bode in dieses Tal ein und knickt dort in südöstliche Richtung zur Saale hin ab. WEISSERMEL (1930) nahm noch an, daß die Bode im Pleistozän nicht nach Osten zur Saale, sondern nach Westen zum Oker-Tal entwässerte. Bald darauf konnte WIEGERS (1932) durch Funde von Bode-Schottern bei Egelshausen nachweisen, daß die Bode bereits im Pleistozän der Saale angeschlossen war und nicht nach Westen an das Flußgebiet der Weser.

Im Talabschnitt zwischen Oschersleben und Hornburg erfolgt die Entwässerung des Großen Bruchs heutzutage nur über den künstlich angelegten Schiffgraben bzw. Großen Graben. Die Füllung dieses Tales besteht bei Hornburg aus bis zu 60 m mächtigen quartären Kiesablagerungen (KOLBE 1961). Art, Zusammensetzung und Alter dieser Sedimente sind bislang nicht untersucht worden und können daher keine Anhaltspunkte auf Genese und Alter dieses extrem übertieften Tales liefern. Einen Hinweis geben Mittelterrassen-Vorkommen, die sich in "normaler" Höhenlage am Talrand des Großen Bruchs finden (Aufschluß-Nr. 35 und 36). Im östlich

angrenzenden Gebiet sind derartige Ablagerungen ebenfalls nachgewiesen worden (WEISSERMEL 1930). Demnach ist die Tal-
ausbildung des Großen Bruchs vermutlich erst nach Ablage-
rung des Flußsediment-Körpers erfolgt, da die Oberfläche
dieser Talung im Niveau der rezenten Oker-Talaue liegt.
Damit ist nicht ausgeschlossen, daß bereits früh-Saale-
zeitlich dieses Tal existierte. Eventuell vorhanden gewese-
ne Flußsedimente sind aber mit Ausnahme von Resten am Tal-
rand später erodiert worden.

Nach RUSKE (1963) lassen sich in der Umgebung von Halle/-
Saale drei Drenthe-stadiale Eisvorstöße nachweisen. Die
randliche Entwässerung des letzten Vorstoßes (sogenannte
"Petersberger Rاندlage" des Drenthe-Deckvorstoßes) , er-
folgte nach RUSKE über Bernburg-Staßfurt-Oschersleben-
Großes Bruch zum Oker-Tal. Das Tal des Großen Bruchs wird
von ihm also als "Urstromtal" des letzten Drenthe-stadia-
len Eisvorstosses angesehen. Ähnlich äußerte sich auch
KOLBE (1961) zur Genese dieser Talung. Inwieweit aber die
extreme Talübertiefung bei Hornburg auf erosive Vorgänge
zu Zeiten dieser Entwässerung zurückzuführen ist, kann der-
zeit nicht geklärt werden. Möglicherweise ist hier zusätz-
lich mit subrosiven bzw. salztektonischen Einflüssen zu
rechnen.

4.6. Zur Verlagerung früh-Saale-zeitlicher Flußstrecken und ihrem weiteren Verlauf im Gebirgsvorland

Die Aufschüttung der Mittelterrassen-Körper im Arbeitsgebiet erfolgte überwiegend im frühen Saale-Glazial (Kap. 4.5.1.). Zumeist war es möglich, diese Ablagerungen denjenigen Flußsystemen zuzuordnen, die ihre Aufschotterung bewirkten (Kap. 4.5.2.). Der Verlauf der einzelnen rekonstruierten Flußstränge ist in Abb. 30 dargestellt. Eine noch genauere Unterteilung der jeweiligen Stränge und die seitliche Abgrenzung der vorzeitlichen Flußtäler wäre nur mittels weiterer geeigneter Tagesaufschlüsse möglich. Bei der hier angewandten Methode ("quantitative Schotteranalyse") ist immer eine relativ große Probenmenge notwendig, die aus Bohrungen meist nicht zur Verfügung steht.

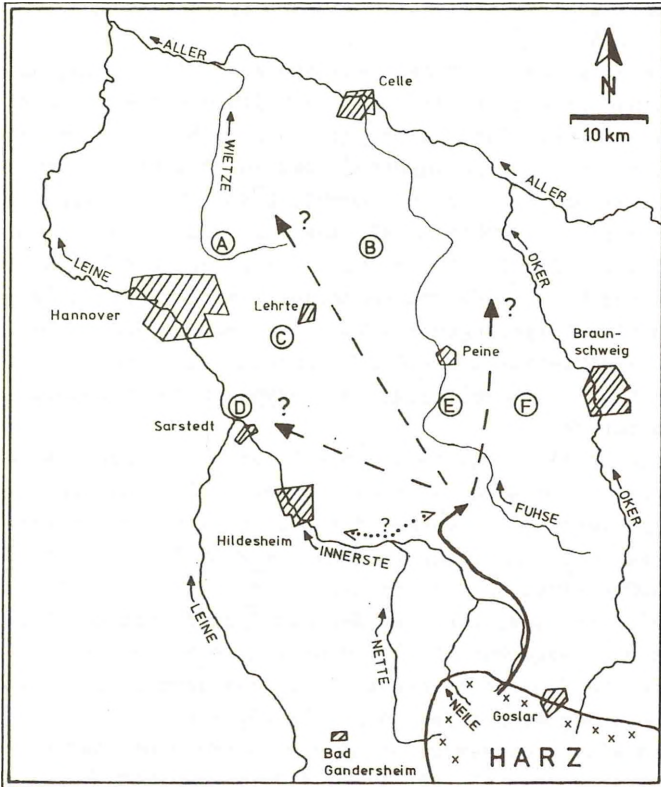
4.6.1. Das Innerste-System

Wie aus Abb. 30 hervorgeht, benutzte die Mittelterrassenzeitliche Innerste weitgehend die auch heute noch von ihr durchflossene Talung. Sie verließ diesen Lauf erst nördlich der Talenge zwischen Hainberg und Salzgitterer Höhenzug ("Grasdorfer Paß") in nordöstlicher Richtung. Dort sind Innerste-Flußablagerungen bereits seit WOLDSTEDT (1928) bekannt.

Sie wurden auch von SPREITZER (1931: 78) erwähnt, der diesen Nordost-gerichteten Lauf als gemeinsamen Abfluß von Innerste und Nette betrachtete (s.u.).

Die weitere Flußstrecke der Mittelterrassen-zeitlichen Innerste über das Gebiet von Salzgitter-Lebenstedt hinaus ist aus eigenen Untersuchungen - mangels geeigneter Aufschlüsse - nicht zu rekonstruieren.

Die Auswertung der vorhandenen Literatur ergab jedoch einige Hinweise auf Ablagerungen, die der Innerste-Mittelterrasse angehören könnten. Eine Zusammenstellung der wichtigsten Fundpunkte und die mögliche Fortsetzung des früh-Saale-zeitlichen Innerste-Stranges zeigt Abb. 29.



- nachgewiesener früh-Saale-zeitlicher Innerste-Lauf (Mittelterrasse)
- - - ? mögliche früh-Saale-zeitliche Innerste-Läufe
- ? möglicher früh-Saale-zeitlicher Verlauf der Netze
- (A) Mittelterrassen-Kies der Innerste beim Milchhof Langenhagen (ROHDE 1983)
- (B) Mittelterrassen-Sedimente mit vorwiegend Kiesel-schiefer-, Grauwacke- und Tonschiefer-Geröllern (BESCHOREN 1932)
- (C) Fuhse-/Aller-Material (Kieselschiefer und Grauwacke) in Saale-zeitlichen Schmelzwasser-Ablagerungen (DIETZ 1973)
- (D) Mittelterrassen-Ablagerungen mit Innerste-Geröllführung (LOOK & ROHDE 1984)
- (E, F) Mittelterrassen-Ablagerungen mit vorwiegend Kiesel-schiefer-, Grauwacke- und Plänerkalkstein-Geröllern (WOLDSTEDT 1932a, 1932b)

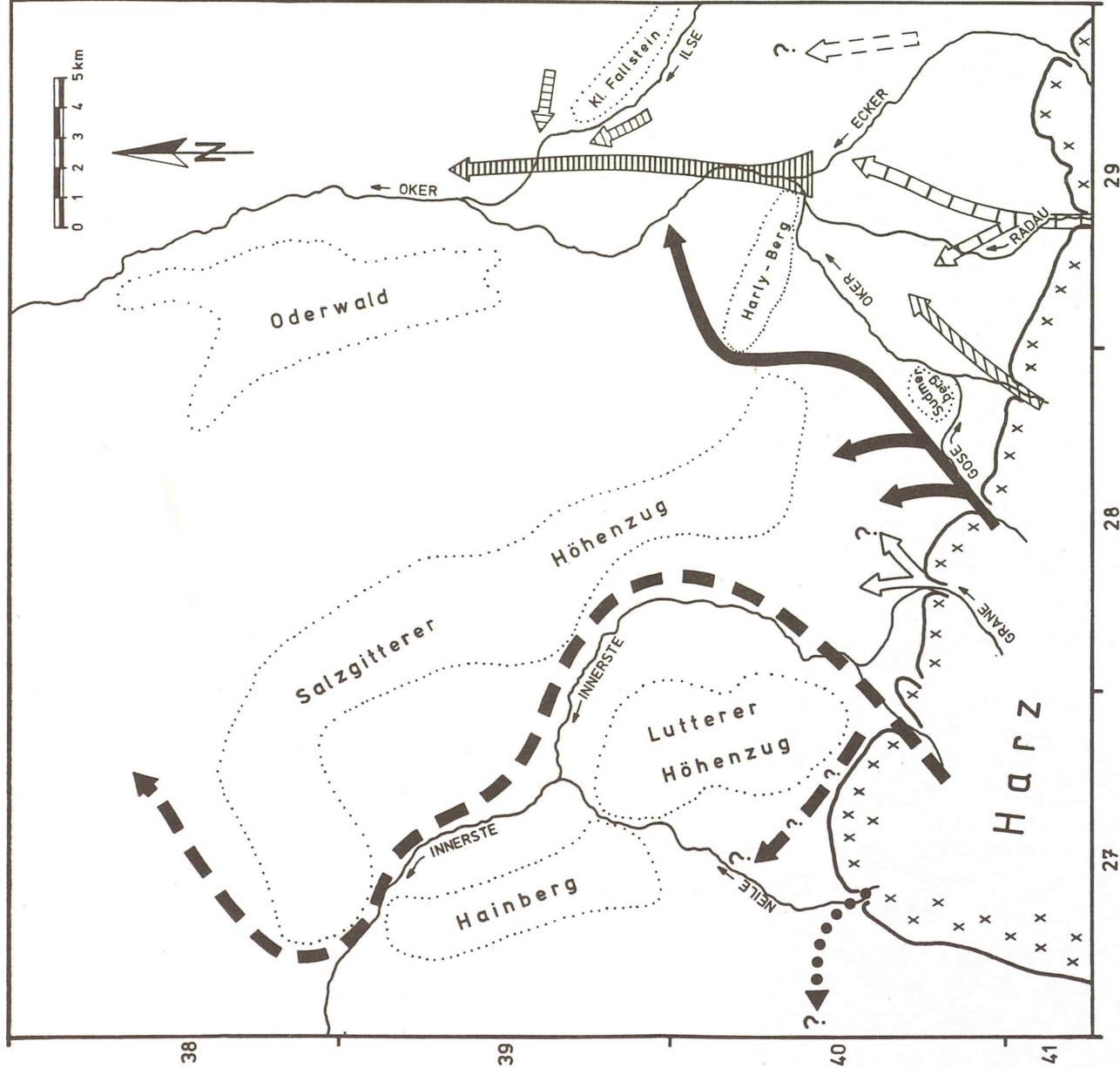
Abb. 29: Mögliche Verläufe der früh-Saale-zeitlichen Innerste im nördlichen Harzvorland

Nach WOLDSTEDT (1928) ist dieser Flußlauf bis Broistedt (ca. 1.5 km nördlich Salzgitter-Lebenstedt) zu verfolgen. Danach ist er nicht mehr als einzelner Flußstrang zu erkennen und scheint in die Schotterflächen südwestlich von Braunschweig einzumünden (vgl. Kap. 4.5.3.1.). Weitere Fundpunkte mit Flußschotter, der aus dem westlichen Oberharz stammt, beschrieben ROHDE (1983: 70) nördlich von Hannover; BESCHOREN (1932) aus dem Raum Uetze und WOLDSTEDT (1932a, 1932b) vom Gebiet der geologischen Meßtischblätter Gr. Ilsede und Vechelde. Gemeinsam ist allen diesen Kiesablagerungen das Vorrherschens von Grauwacke-, Kieseliefer- und Plänerkalkstein-Geröllen - typisch für das Innerste-Geröllspektrum, untypisch für Flußablagerungen der Oker.

DIETZ (1973) erwähnte die Beteiligung von "Fuhse/Aller"-Material (Grauwacke und Kieseliefer) in Saale-zeitlichen Schmelzwassersedimenten, das aufgearbeiteten Innerste-Flußkiesen entstammen könnte. Aus dem Raum Sarstedt gaben LOOK & ROHDE (1984) Mittelterrassen-Sedimente eines Flusses an, dessen Einzugsgebiet dem der heutigen Innerste entspricht. Aus oben angeführtem wird deutlich, daß eine Klärung der Innerste-Flußgeschichte nördlich des Raumes Salzgitter-Lebenstedt noch nicht im Detail möglich ist.

Auch ein gemeinsamer Abfluß von Innerste und Nette nach Nordosten, wie ihn SPREITZER (1931) und PREUL (i. Druckvorber.) annahmen, erscheint noch nicht gesichert. Ebenfalls denkbar wäre ein getrennter Verlauf, wobei die Innerste nach NE und die Nette nach W, durch das heutige Innerste-Tal, ihren Weg nahmen.

Die Strecke des heutigen Innerste-Tals zwischen Grasdorf und Hildesheim könnte demnach eher als "früh-Saale-zeitliches Nette-Tal" aufgefaßt werden. Leider verhindert das Fehlen von Aufschlüssen in dieser Talstrecke z.Zt. die Prüfung dieser Hypothese.



Legende:

- | | | | |
|--|--|--|---|
| | Früh-Saale-zeitlicher Verlauf der Innerste | | Früh-Saale-zeitlicher Zufluß der Ilse |
| | Früh-Saale-zeitlicher Verlauf der Grane (? = vermutet) | | Früh-Saale-zeitlicher Verlauf des Ostsystems (Oker, Radau, Ecker, Ilse) |
| | Früh-Saale-zeitlicher Verlauf der Gose | | Möglicher früh-Saale-zeitlicher Verlauf der Ecker |
| | Früh-Saale-zeitlicher Flußstrang der Oker | | Möglicher gemeinsamer Abfluß von (Innerste-) Fluß- und Schmelzwässern zur Elster- und/oder Saale - Kaltzeit |
| | Früh-Saale-zeitlicher Flußstrang der Radau | | Möglicher gemeinsamer Abfluß von (Neile-) Fluß- und Schmelzwässern zur Elster- und/oder Saale - Kaltzeit |

Abb. 30: Verlauf früh-Saale-zeitlicher Flußstränge (Mittelterrasse) im nördlichen Harzvorland und mögliche gemeinsame Abflußrichtungen von Fluß- und Schmelzwässern während der Elster- und/oder Saale-Eiszeit

Zu Alter und Ursache der Innerste-Laufverlegung.

Auf Zeitpunkt und Ursache der Aufgabe der nach Nordost-gerichteten Flußstrecke durch die Innerste (und Nette?) gibt es nur wenig konkrete Hinweise.

Zur Zeit des Höchststandes der Saale-zeitlichen Vereisung wurde zweifellos das gesamte Flußsystem im nördlichen Harzvorland stillgelegt bzw. umgeleitet (s. Hinweise auf "Mischentwässerung" - Kap. 4.5.3.1. und Abb. 30). Während oder nach Abschmelzen des Eises nahm die Innerste ihre alte Talstrecke wieder ein - bis auf den NE-gerichteten Tallauf unterhalb des "Grasdorfer Passes". Möglicherweise war diese Talstrecke durch Toteis oder Schmelzwasser-Ablagerungen blockiert, so daß für den Abfluß nur die nach Westen gerichtete Talstrecke zur Verfügung stand - kurzzeitig auch als gemeinsamer Lauf von Fluß- und Schmelzwässern. Damit wäre die neue Talstrecke schon Saale-zeitlich angelegt worden.

Eine andere Auffassung hierzu vertritt PREUL (i. Druckvorber.). Nach PREULs Untersuchungen ist der westliche Talabschnitt (Richtung Hildesheim) als sehr viel jünger anzusehen und wird erst seit der frühen Weichsel-Eiszeit von der Innerste benutzt. Begründet wird dies mit Funden von Kiesablagerungen im heutigen Flothe/Fuhse-Tal, die PREUL als Niederterrassen-Äquivalent von Innerste und Nette deutete. Demzufolge flossen beide Flüsse noch zu Beginn des Weichsel-Glazials gemeinsam nach Nordosten ab. Die Laufverlagerung nach Westen wurde möglicherweise durch Verschüttung des "Grasdorfer Passes" mit Weichsel-zeitlichen Fließerden, Solifluktionsmaterial oder ähnlichem verursacht. Derartige Sedimente konnte PREUL in größerer Mächtigkeit im Hangenden der Kiesablagerungen am "Grasdorfer Paß" nachweisen.

4.6.2. Das Gose-System

Die Mittelterrasse der Gose liegt zwischen den Flußgebieten des Innerste- und Ostsystems (vgl. Abb. 30). Der nach Norden gerichtete Lauf der damaligen Gose durch den Paß zwischen Salzgitterer Höhenzug und Harly-Berg (sogenannter "Weddinger Paß") ist als eigener Flußstrang aufzufassen, der nicht mit den westlich und östlich angrenzenden Flußsystemen in Verbindung stand. Dieses ergibt sich aus Höhenlage und Materialzusammensetzung der Ablagerungen (Kap. 4.5.3.2.). Die Höhenlage dieser Mittelterrassen-Oberfläche am Harzrand ist größer, ihr Gefälle erheblich steiler als jenes von Innerste und Ostsystem (vgl. Abb. 21, 26 und Taf. 3). Nördlich des Harly ist diese Terrassenfläche auf die des Ostsystems eingestellt. Der Einmündungsbereich dürfte etwa im Gebiet zwischen Harly-Berg und Schladen gelegen haben (vgl. Abb. 1). Nach Beendigung der Mittelterrassen-Akkumulation und Ablenkung der Flüsse durch den Saale-Inlandgletscher ist die Gose nicht mehr ihrem alten Lauf gefolgt. Wahrscheinlich hatte sie nach Westen den Anschluß an die Innerste gefunden, was allerdings nicht durch entsprechende Sedimente zu belegen ist (s.u.). Diese Laufverlegung muß nicht zwangsläufig durch den vorstoßenden Gletscher bewirkt worden sein. Es ist ebenso denkbar, daß die Gose ihr Flußbett bereits während der Aufschüttungsphase des Mittelterrassen-Körpers nach Westen verlagerte, und dabei einem eventuell zur damaligen Zeit vorgegebenem Gefälle nach Westen folgte. Einen Hinweis darauf könnten ihrer Lage nach vermittelnde Mittelterrassen-Ablagerungen zwischen beiden Flußgebieten im Raum Jerstedt geben (Abb. 31). Dort stehen jedoch keine geeigneten Aufschlüsse zur Verfügung, die ein Erkennen von "Mischschottern" der Gose und Innerste erlauben. Diese westliche Richtung hat die Gose wahrscheinlich bis zur Weichsel-Eiszeit beibehalten, worauf eine breite Talung zwischen Goslar und Langelshiem hinweist. Der heutige Abfluß nach Osten zur Oker (vgl. Abb. 1), ist dagegen möglicherweise anthropogen verursacht worden (BODE & SCHRÖDER 1926).

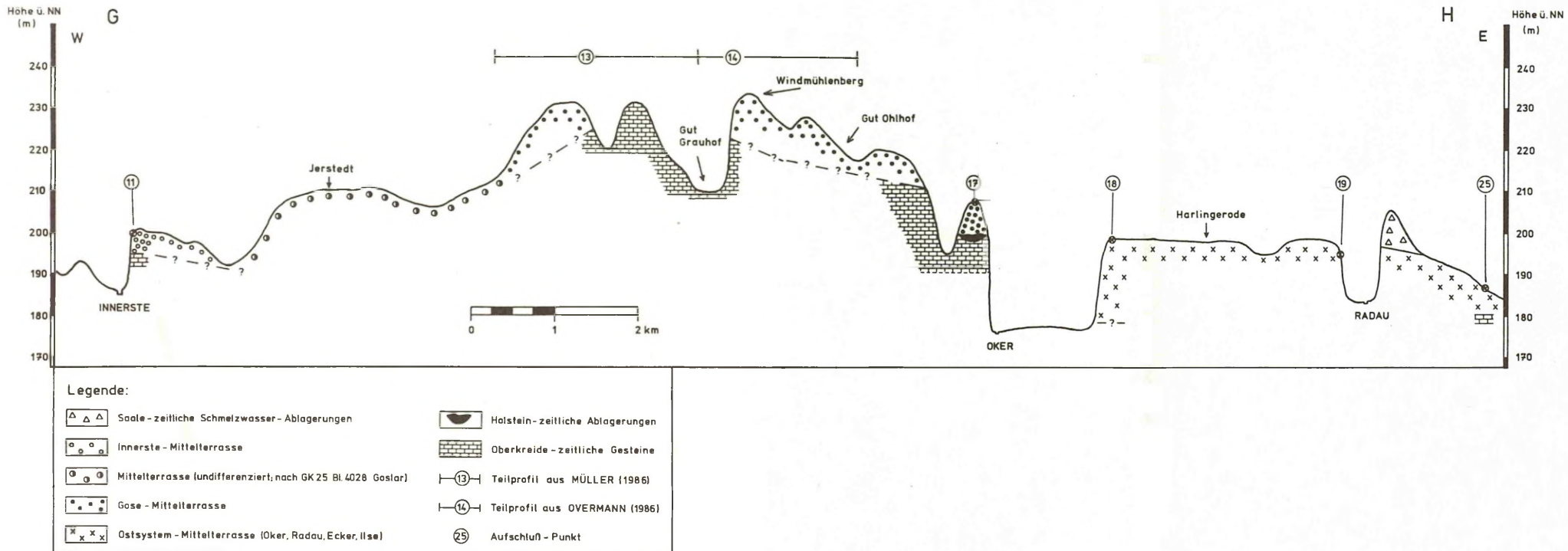


Abb. 31: West-Ost - Profil am Harznordrand (Lage der Profillinie s. Abb. 15; Profil 50-fach überhöht)

4.6.3. Das Ostsystem

Die Flüsse des Ostsystems waren zwischen Harz und Harly-Berg in einzelne Flußstränge aufgegliedert, dabei kam es zu Überlagerungen der einzelnen Flüsse (Oker, Radau, Ecker), wie aus der Durchmischung des Materialbestandes der Mittelterrassen-Sedimente in diesem Gebiet geschlossen werden muß (vgl. Kap. 4.4.3.3.; Abb. 26b). Erst nördlich des Harly-Berges besaßen sie einen gemeinsamen Talverlauf, der etwa dem der heutigen Oker entspricht.

In den Grundzügen war also schon zur frühen Saale-Eiszeit das heutige Entwässerungssystem erkennbar. Vorübergehende Ablenkungen von Innerste und Neile - im Südteil des Gebietes - dürften durch das vordringende Saale-zeitliche nordische Inlandeis verursacht worden sein (Abb. 30 u. Kap. 4.5.3.1.).

5. ANMERKUNGEN ZU OFFENEN FRAGEN UND NEUEN BEFUNDEN
IM PLEISTOZÄN DES NÖRDLICHEN HARZVORLANDES

5.1. Zur Maximalverbreitung der Elster- und Saale-zeitlichen nordischen Inlandgletscher

Die Frage der größten Ausdehnung des Elster- bzw. Saalezeitlichen Inlandgletschers wird seit langem diskutiert. Die Verhältnisse am nördlichen Harzrand waren dabei noch weitgehend unklar, obwohl mehrere Übersichtskarten existieren, die die verschiedenen Eisrandlagen verzeichnen. Nach Darstellungen mehrerer Autoren (DAHLGRÜN 1929; LIEDTKE 1981; LÜTTIG 1954; SPREITZER 1931) reichte der Elsterzeitliche Inlandgletscher bis an den Harzrand und teilweise in einzelne Harztäler hinein. Der Saalezeitliche Eisrand soll demgegenüber erheblich weiter zurückgeblieben sein. DEWERS et al. (1941) und GRAHMANN (1928) ließen dagegen in ihren Karten die südlichste Ausdehnung beider Vereisungen zusammenfallen.

Die Überfahung des östlichen Unterharzes durch den Elsterzeitlichen Inlandgletscher konnte bereits GRUPE (1921) nachweisen. Am nördlichen Harzrand sind Elsterzeitliche Ablagerungen erst ab einer Entfernung von 10 - 20 km vom Harz in Tagesaufschlüssen nachweisbar (s. Aufschluß-Nr. 28, 30; vgl. RAUSCH 1977). Nach neueren Kartierergebnissen (MÜLLER 1986) sind sie wahrscheinlich auch im Gebiet nördlich von Goslar vorhanden (ca. 4 km vom Harzrand entfernt).

Ein indirekter Nachweis für die Anwesenheit des Elster-Eises im Untersuchungsgebiet sind nordische Komponenten in Mittelterrassen-Ablagerungen, die überwiegend der Aufarbeitung älterer (Elsterzeitlicher) glaziärer Sedimente entstammen (vgl. Kap. 4.2.2.). Derartige Vorkommen liegen zum Teil unmittelbar am Harz (z.B. Aufschluß-Nr. 12, 13, 16 und 25). So ist zu folgern, daß auch der Elsterzeitliche Gletscher mindestens bis dorthin reichte. Nach Funden nordischer Materials im Mittelterrassen-Körper der Innerste im Harz (LÜTTIG 1955: 411) ist anzunehmen, daß das Eis sogar bis in einzelne Harztäler vorstieß.

Die glaziären Sedimente des westlichen Harzvorlandes sprach LÜTTIG (1954) ganz überwiegend der Elster-Eiszeit zu. Aus dem scheinbaren Fehlen Saale-zeitlicher glaziärer Ablagerungen schloß LÜTTIG, daß in diesem Raum die südlichste Ausdehnung der nordischen Inlandvereisungen durch den Elster-zeitlichen Eisrand markiert wird. Aus dem Raum Seesen erwähnte neuerdings DUPHORN (1976) jedoch genau umgekehrte Verhältnisse: Hier markiert der Saale-zeitliche Eisrand die südlichste Ausdehnung des Inlandeises. Nachweisbar ist dies durch die Lagerungsbeziehungen glaziärer und glazigener Sedimente zu Mittelterrassen-Ablagerungen. Ähnliche Verhältnisse deutete bereits THIEM (1972) für diesen Teil des westlichen Harzvorlandes an.

Auch im nördlichen Harzvorland ist die Anwesenheit des Saale-zeitlichen Inlandeises durch Funde von Grundmoräne und Schmelzwasser-Ablagerungen auf dem Mittelterrassen-Körper belegt. Die Aufschluß-Punkte liegen zum Teil in unmittelbarer Nähe des Harzrandes (Aufschluß-Nr. 22, 23, 40, 41 und 44). Der Vorstoß dieses Gletschers bis in die Harztäler ist aus Befunden im Bergtal (südlich Goslar; s. DUPHORN 1971) und dem Innerste-Tal (s. REBOUÇAS 1967; Abb. 14) nachgewiesen. Dort liegen Saale-zeitliche Staubecken- und Schmelzwasser-Ablagerungen bzw. Geschiebelehm-Reste auf Mittelterrassen-Sedimenten. Ähnlich gebildete Staubecken-Sedimente sind von einigen Punkten des nördlichen Harzvorlandes (s.o.), aber auch aus dem nordöstlichen und östlichen Harzvorland beschrieben worden.

So erwähnten MANIA (1967) - für das Wipper- und Selke-Tal - und ROSENBERGER & ALTERMANN (1975) - für die Umgebung von Halberstadt - Saale-zeitliche Staubecken-Ablagerungen über dem Mittelterrassen-Körper.

Aus diesen Befunden ergibt sich, daß der nordische Inlandgletscher der Elster- wie auch der Saale-Eiszeit bis an den nördlichen Harzrand heranreichte und bis in einzelne Harztäler vorstieß. Die Maximalausdehnung beider Vereisungen fällt demnach in diesem Gebiet ungefähr zusammen. Un-

mittelbar an der Nordwest-Ecke des Harzes scheint das Elster-Eis aber hinter der Maximalverbreitung des Saale-Eises zurückgeblieben zu sein.

Die Entwässerungsverhältnisse am nördlichen Harzrand und den östlich und westlich angrenzenden Gebieten zur Zeit der Maximalausdehnung des Elster- und des Saale-zeitlichen Gletschers sind bisher kaum bekannt.

Den aus Süden kommenden Flüssen muß zeitweise der Abfluß nach Norden versperrt gewesen sein, so daß sie sich, gemeinsam mit den vom Inlandeis stammenden Schmelzwässern, einen anderen Weg zu bahnen hatten. Dieser könnte eisrandparallel oder subglaziär (bzw. in Eisspalten) gelegen haben. Bei verschiedenen Vorstoß- und Abschmelzstadien muß wohl mit sehr variablen Entwässerungswegen gerechnet werden (vgl. LÜTTIG 1954; GRAHMANN 1937; GASSERT 1975). Im allgemeinen wird ein - in Elster- und Saale-Eiszeit - nach Westen gerichteter Abfluß angenommen (GRAHMANN 1937). So soll während der Elster-Eiszeit im Harzrand-nahen Gebiet nach GRUPE (1907, 1916), SPREITZER (1931) und LÜTTIG (1954) ein vereinter Abfluß von Fluß- und Schmelzwässern durch das Gandersheimer Becken erfolgt sein.

In der Saale-Eiszeit dürften, bei etwa gleicher Maximalausdehnung beider Vereisungen am Harzrand, ähnliche Entwässerungsverhältnisse geherrscht haben (vgl. GRAHMANN 1937). Hinweise darauf geben Ablagerungen im Raum Langelsheim-Ödishausen (Aufschluß-Nr. 7, 8, 9; s. Kap. 4.5.3.1.), deren Saale-zeitliches Alter allerdings noch nicht gesichert ist.

Bemerkenswert ist die unterschiedliche Alterseinstufung fluviatil-glazifluviatiler Mischsedimente und glaziärer Ablagerungen im westlichen (überwiegend Elster-Eiszeit) und im nördlichen (überwiegend Saale-Eiszeit) Harzvorland. Nach den jetzt vorliegenden Befunden vom Harznordrand erscheint daher eine Neubearbeitung der pleistozänen Lockerablagerungen des westlichen Harzvorlandes angebracht zu sein.

5.2. Zur Frage des Geschehens während des Warthe-
Stadiums der Saale-Eiszeit im Untersuchungsgebiet

Im nördlichen Harzvorland sind die geologischen Verhältnisse während des Warthe-Stadiums noch weitgehend ungeklärt. Nach Abtauen des Drenthe-zeitlichen Inlandgletschers mußten sich die südlichen Flüsse wieder ihren Weg nach Norden bahnen. Hierbei kam es wahrscheinlich zu erheblichen Eintiefungsbeträgen (s.u.), wobei ein Großteil der vor vom Eis hinterlassenen Sedimente wieder abgetragen wurde.

Für das Hügelland im Raum Leipzig gab EISSMANN (1975) nach Abschmelzen des Drenthe-Eises Einschneidungsbeträge von 30 bis 50 Meter an. Dabei soll sich das heute noch existierende Flußnetz entwickelt haben (vgl. EISSMANN 1975: Abb. 1). Möglicherweise sind diese Verhältnisse auch auf das nördliche Harzvorland übertragbar, was sich aber zur Zeit nicht nachweisen läßt.

Hinweise auf Sedimente, die während des Warthe-Stadiums gebildet wurden, konnten im Arbeitsgebiet nicht gefunden werden. Aus den östlich angrenzenden Gebieten sind dagegen mehrfach Flußablagerungen dieser Altersstellung erwähnt worden, so von MANIA (1967) aus dem Flußgebiet der Eine und von KUNERT & ALTERMANN (1965) aus dem Gebiet zwischen Wipper und Saale. Eine Warthe-zeitliche Flußterrasse, deren Oberkante 7 - 12 m über der heutigen Talaue liegt, beschrieb SCHULZ (1962) aus der Umgebung von Halle/Saale. Ähnliche Talaue-Abstände für derartige Flußterrassen fanden RUSKE (1964) bei Trotha, Wettin und Dobis und PRÄGER (1984) im Raum Dresden. EISSMANN (1975) vermutete, das auch ein Teil der sogenannten 8-m-Terrasse um Döbeln bereits im Warthe-Stadium entstanden ist.

Nach den bekannt gewordenen hohen Abständen dieser Terrassen zur Talaue müßten diese zwischen Mittel- und Niederterrasse im Randbereich der heutigen Talauen vorhanden sein. Falls die Vorstellung EISSMANNs zutrifft (s.o.), waren die Erhaltungsmöglichkeiten für diese Ablagerungen aber recht gering. Sie dürften überwiegend schon ausgangs der Saale-Eiszeit, spätestens aber in der Eem-Warmzeit wieder erodiert worden sein.

In diesem Zusammenhang ist der Nachweis eines Eem-zeitlichen Bodens bei Isingerode/Hornburg wichtig, der im Höhen-Niveau der heutigen Oker-Talaue liegt (ROHDENBURG & MEYER 1979) und anzeigt, daß die Eem-zeitliche Talbildung mindestens bis zu dieser Tiefe erfolgt war.

Eventuell sind Reste Warthe-zeitlicher Ablagerungen im Niederterrassen-Niveau oder deren Basis erhalten geblieben. Diese zu identifizieren ist allerdings äußerst schwierig, da kaum zu erwarten ist, daß sie sich im Materialbestand wesentlich von anderen Terrassen-Sedimenten (Mittelterrassen- oder Niederterrassen-Körper) unterscheiden (vgl. MANIA 1967). Ein Erkennen nach ihrer morphologischen Ausbildung dürfte ebenfalls nur in Ausnahmefällen möglich sein, da diese Formen - vor allem im Talrand-Bereich - durch Weichsel-zeitliche periglaziäre Prozesse (Fließerden etc.) und Bedeckung mit LÖß bzw. Lößlehm weitgehend verwischt worden sind.

5.3. Zusammenfassende Darstellung zum Ablauf des Pleistozäns im nördlichen Harzvorland

Ältere als Elster-zeitliche pleistozäne Sedimente konnten im Arbeitsgebiet bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Eine Rekonstruktion der Vorgänge im Ältest-/Altpleistozän, das immerhin mindestens 1 - 1.5 Millionen Jahre umfaßt, ist daher nicht möglich.

Für einen prä-Elster-zeitlichen nordischen Inlandeisvorstoß, wie ihn v. WERVEKE (1929) und WEISSERMEI et al. (1932) annahmen (sog. "Elbe-Eiszeit"), gibt es keinerlei konkrete Hinweise (s. Kap. 4.5.3.2.).

Mit dem vorrückenden Elster-zeitlichen Gletscher wurde erstmalig das gesamte Harzvorland bis in einzelne Harztäler hinein (vgl. Kap. 5.1.) vom Inlandeis bedeckt. Glazigene Bildungen dieses Eises (Grundmoränen) konnten in den Tagesaufschlüssen des Arbeitsgebietes nicht gefunden werden. Aus der näheren Umgebung, vor allem aus Salzstockbereichen, sind gerartige Sedimente aber häufiger beschrieben worden (MANIA 1967; PREUL 1965; WAGENBRETH 1970;

WOLDSTEDT 1931b). Es sind lediglich die Absätze Elsterzeitlicher Schmelzwässer an wenigen Stellen erhalten geblieben (vgl. Kap. 4.2.2.2. u. Tab. 4).

Mit dem Zerfall des Inlandgletschers gegen Ende der Elster-Eiszeit bahnten sich auch die Harzflüsse wieder ihren Weg in Nord- bzw. Nordwest-Richtung. Sie flossen hierbei zu Beginn durch ausgedehnte, vom Toteis geprägte Gebiete.

Gleichzeitig dürfte die Abtragung und Umlagerung der kurz zuvor sedimentierten glaziären und glazigenen Ablagerungen begonnen haben, so daß diese bereits ausgangs des Elster-Glazials wieder weitgehend beseitigt waren. Nach EISSMANN (1975 und 1981) begann in diesem Stadium die intensive Tiefenerosion der Flüsse, die sich, wenn auch abgemildert, bis in das Holstein-Interglazial fortsetzte.

Möglicherweise begann schon damals eine erste Phase der Mittelterrassen-Akkumulation, für die es im Untersuchungsgebiet nach bisherigen Befunden aber keine Anhaltspunkte gibt (vgl. Kap. 4.5.1.).

Holstein-warmzeitliche Bildungen sind nur selten überliefert. Unter besonderen Bedingungen, z.B. in Subrosionsgebieten, blieben sie an mehreren Stellen erhalten (vgl. LÜTTIG 1969; MANIA 1967; WAGENBRETH 1970). Im Arbeitsgebiet konnten sie nur an zwei Punkten nachgewiesen werden (vgl. Kap. 4.5.3.2. u. Tab. 4).

Zum Ende der Holstein-Warmzeit setzte die Hauptphase der Mittelterrassen-Akkumulation ein, deren Sedimentkörper in weiter Verbreitung überliefert ist und das wichtigste Hilfsmittel der stratigraphischen Gliederung pleistozäner Ablagerungen im Untersuchungsgebiet darstellt. Beendet wurde die Aufschüttung dieser Flußablagerungen durch das Vordringen des Saale-zeitlichen Inlandeises in diesen Raum. Die Untergliederung dieses Eisvorstoßes in verschiedene Phasen (LÜTTIG 1958) ist hier bisher nicht durchführbar. An wenigen Punkten sind Oszillationen des Eisrandes nachweisbar (Aufschluß-Nr. 3 und 41), denen aber nur lokaler Charakter zugesprochen wird und die keine durch längere Rückschmelzphasen getrennte Eisvorstöße anzeigen. Erstaunlich selten sind Schmelzwasser-Absätze im Liegenden

Beginn vor Jahren	Gliederung in Norddeutschland	Vorgänge im nördlichen Harzvorland	Produkte
ca. 10 000	Postglazial (Holozän)	Einschneiden der Flüsse in die Weichselzeitlichen Niederterrassen-Körper	Auelehm-Sedimente; Kies-/Sand-Ablagerungen; Torfe; Bodenbildungen
ca. 115 000	Weichsel-Eiszeit	<u>Keine Inlandvereisung</u> Dauerfrost-Bedingungen Aufschotterung in Flußtälern	Löß- und Flugsand-Bildung Frostbodenerscheinungen (Solifluktion, Kryoturbation etc.) Flusablagerungen der <u>Niederterrasse</u>
ca. 125 000	Eem-Warmzeit	Verwitterungsprozesse Vorwiegend Einschneiden (Tiefenerosion) der Flüsse - Herausbildung der Niederterrassen-zeitlichen Flußtäler Weitgehend unbekannt; evtl. Aufschotterung in Flußtälern	Bodenbildungen (z.B. Eem-Boden bei Isingerode) unbekannt
ca. 200 000	Saale-Eiszeit	Warthe-Stadium Drenthe-Stadium	Grundmoräne und Schmelzwasser-Ablagerungen Frostbodenerscheinungen (Eiskeilpseudomorphosen, Kryoturbation, Solifluktion etc.) Flusablagerungen der <u>Mittelterrasse</u>
ca. 220 000	Holstein-Warmzeit	Verwitterungsprozesse Auffüllung kleinerer Seen, Becken etc. Vorwiegend Einschneiden (Tiefenerosion) der Flüsse - Herausbildung der Mittelterrassen-zeitlichen Flußtäler	Z.B. Entkalkungshorizont in Elsterzeitlichen Schmelzwasser-Ablagerungen bei Wehre Lössliche bzw. limnisch-fluviatile Sedimente bei Ohlhof
ca. 300 000	Elster-Eiszeit	<u>Inlandvereisung</u> Dauerfrostbedingungen Aufschotterung in Flußtälern	Evtl. Flusablagerungen (? älterer Abschnitt der Mittelterrasse) ? Grundmoräne (im nördlichen Harzvorland bisher nicht sicher nachgewiesen) und Schmelzwasser-Ablagerungen (z.B. bei Wehre, Beuchte und Wartjenstedt) ? Frostbodenerscheinungen (bisher nicht nachgewiesen) Flusablagerungen vor der erstmaligen Inlandvereisung ("Oberterrasse" i. e. S.; evtl. Flusablagerungen der "Ur-Gose" bei Klein Döhren)
ca. 2 000 000	Alt-/Altsteinzeit	Komplex (z.B. Talbildungen älterer Flusssysteme; Dauerfrostbedingungen in früheren Kaltzeiten; Verwitterungsprozesse in früheren Warmzeiten)	Vermutlich Flusablagerungen des "Oberterrassen-Systems" (bisher nicht nachgewiesen)

Tab. 4: Vereinfachte Gliederung des Quartärs im nördlichen Harzvorland

Saale-zeitlicher Grundmoräne ("Vorschüttensedimente") vorhanden, zumeist sind die glazifluviatilen Bildungen als sogenannte "Nachschüttensedimente" anzusprechen, da sie im Hangenden der Grundmoränen liegen. Eine mögliche Ursache hierfür könnte sein, daß der Gletscher gegen ansteigendes Gelände vordringen mußte und damit die Gegebenheiten zur Bildung vorgeschütteter Ablagerungen sehr ungünstig waren. Eventuell handelte es sich auch um einen sog. "kalten" Gletscher, der bei sehr schnellem Vorstoß kaum Schmelzwasser bildete, so daß es nicht zum Absatz derartiger Ablagerungen kommen konnte.

Die Frage nach Dauer und Zeitpunkt der Eisbedeckung des nördlichen Harzvorlandes innerhalb des Drenthe-Stadiums der Saale-Eiszeit kann nicht exakt beantwortet werden. Wahrscheinlich ist aber - im äußersten südlichen Randbereich des Inlandgletschers - eine relativ kurzzeitige Eisbedeckung recht spät im Drenthe-Stadium (evtl. analog zur "Hamelner Phase" nach LÜTTIG 1958):

Mit dem Zerfall des Saale-Eises nahmen die zuvor abgelenkten Flüsse wieder ihren Weg in Nord- bzw. Nordwest-Richtung; möglicherweise entwickelte sich bereits zu dieser Zeit das noch heute existierende Entwässerungsnetz (Kap. 5.2.). Die Herausbildung des Flußnetzes und die damit verbundene Tiefenerosion könnte ein Grund dafür sein, daß Sedimente des Warthe-Stadiums im nördlichen Harzvorland bisher nicht gefunden wurden. Diese sind wahrscheinlich bereits gegen Ende der Saale-Eiszeit bzw. zu Beginn der Eem-Warmzeit wieder abgetragen worden (vgl. Kap. 5.2.).

Im Weichsel-Glazial blieb das nördliche Harzvorland eisfrei und es herrschten über einen langen Zeitraum periglaziäre Klimabedingungen. Hierbei kam es zur weitflächigen Ablagerung der Lössse, die aber schon kurz nach ihrer Sedimentation größtenteils wieder umgelagert (Fließberden, Schwemmlössse etc.) oder periglaziär (Frostbodenerscheinungen) überprägt wurden.

6. AUSBLICK

Nach gegenwärtigen Aufschlußverhältnissen kann die geröllanalytische Bearbeitung dieses Raumes weitgehend als abgeschlossen betrachtet werden. Da die stratigraphische und genetische Zuordnung der pleistozänen Lockersedimente in den meisten Fällen geklärt ist, sollte nun eine intensivere Bearbeitung der Interngefüge dieser Ablagerungen erfolgen, als es in dieser Arbeit möglich war. Hierbei sind wichtige Ergebnisse im Hinblick auf flußdynamische Vorgänge zu erwarten.

Des weiteren wäre eine umfassende schwermineralogische Bearbeitung dieser Ablagerungen wünschenswert, da sich aus den ersten Befunden sehr erfolgversprechende Ansätze ergeben haben.

Eine Neubearbeitung der pleistozänen Lockersedimente des westlichen Harzvorlandes (Raum Bad Gandersheim) erscheint angebracht, da nach den hier vorgelegten Befunden erhebliche Unterschiede gegenüber früher geäußerten Auffassungen (z.B. LÜTTIG 1955; SPREITZER 1931), vor allem hinsichtlich der stratigraphischen Zuordnung der Ablagerungen im nördlichen und westlichen Harzvorland, bestehen.

7. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Im nordwestlichen Harzvorland wurden Elster- und Saalezeitliche Fluß- und Schmelzwasser-Ablagerungen untersucht. Den Vorzug hierbei erhielt die - möglichst flächendeckende - Bearbeitung spät-Elster- bis früh-Saale-zeitlicher Flußablagerungen (Mittelterrasse). Dabei lag der methodische Schwerpunkt auf der Aufschluß-Bearbeitung und der Erfassung des Geröll- und Schwermineralbestandes.

Die Arbeiten hatten folgende Ergebnisse:

- Schmelzwasser- und Mittelterrassen-Sedimente können in der überwiegenden Mehrzahl der untersuchten Vorkommen nach nordischen (= N) Geröllkomponenten unterschieden werden (N-Anteil der Schmelzwasser-Ablagerungen 6 - 20%; der Mittelterrassen-Ablagerungen 0 - 5%). Ein zusätzliches Kriterium bietet die Schwermineralführung. Der Anteil metamorpher (= überwiegend nordischer) Schwerminerale beträgt bei Schmelzwasser-Ablagerungen ca. 80%, bei Mittelterrassen-Sedimenten ca. 40%. Weiterhin von Nutzen für die Unterscheidung sind Höhenlage, Lagerungsbeziehungen, Schüttungsrichtungen und Korngrößenzusammensetzung.
- Die Ablagerung des Mittelterrassen-Körpers erfolgte - in einigen Vorkommen nachweisbar, in den meisten wahrscheinlich - hauptsächlich in der frühen Saale-Eiszeit. Der Nachweis intra-Saale-zeitlicher Erosions- bzw. Akkumulationsphasen war, möglicherweise aufgrund der angewendeten Methodik, nicht möglich.
- Durch Bestimmung des Harz-(= P-) Geröllanteils in Mittelterrassen-Ablagerungen wurden die einzelnen Vorkommen bestimmten Einzugsgebieten im Harz zugeordnet. Daraus ergibt sich eine Unterteilung der früh-Saale-zeitlichen Vorharzflüsse in ein Dreier-System:
 - a) Innerste-Flußsystem
 - b) Gose-Flußsystem
 - c) Oker-, Radau-, Ecker-, Ilse-Flußsystem (= Ostsystem)
- In den Flußsystemen der Innerste und der Gose ließen sich früh-Saale-zeitliche, heute verlassene Flußstrecken nachweisen. Die endgültige Aufgabe dieser Flußstrecken dürfte mit Vorgängen beim Vordringen und Abschmelzen des nordischen Inlandeises zusammenhängen (z.B. Ablenkung der Flüsse aus ihren ehemaligen Tälern; Plombierung der Flußtäler durch Toteismassen oder Verschüttung mit Grundmoränen- bzw. Schmelzwasser-Sedimenten). Aber auch andere Ursachen (Abriegelung der Täler durch Solifluktionvorgänge; rein fluviatile Prozesse, wie z.B. seitliche Verlagerung der Flußstrecken) sind nicht auszuschließen.

- Die zeitliche Zuordnung (Elster- oder Saale-Eiszeit) isoliert liegender Schmelzwassersediment-Vorkommen ist mit den angewendeten Methoden nicht durchführbar.
- Aus direkten (Vorkommen von datierbaren Schmelzwasser-Ablagerungen und Grundmoränen) und indirekten (Verteilung von nordischen Komponenten Mittelterrassen-Sedimenten) Hinweisen ist zu folgern, daß das nordische Inlandeis in Elster- wie auch Saale-Eiszeit den nördlichen Harzrand erreicht hat und in einzelne Harztäler vorgestoßen ist.
- Aufgrund von Höhenlage und ihres vermittelnden Anteils an nordischen Geröllen können einige Vorkommen als Ablagerungen einer fluviatil-glazifluviatilen Mischentwässerung angesehen werden. Die Rekonstruktion eines Fließweges dieser Mischwässer aus diesen Vorkommen ist jedoch noch nicht möglich.

8. ANGEFÜHRTE SCHRIFTEN

- ASCHRAFI, A. (1981): Schwermineral-Untersuchung in den Terrassensedimenten der Leine und ihrer Nebenflüsse Rhume und Innerste. - Diss. Univ. Hannover: 76 S., 21 Abb.; Hannover.
- ASSMANN, H.-C. (1980): Untersuchungen zum Problem der Eisrandlagen am nördlichen Harzrand. - Schriftl. Hausarb. im Rahmen d. fachwiss. Prüfung für das Lehramt an Realschulen: 69 S.; Göttingen. - (Unveröff.)
- BALDSCHUHN, R. (1971): Geröllanalytische Untersuchungen an jungpleistozänen Sedimenten im Leinetal bei Salzderhelden. - Geol. Jb., 89: 297-314, 5 Abb., 3 Tab.; Hannover.
- BEHREND, F. (1927a): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Hornburg: 37 S.; Berlin.
- - (1927b): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Hessen: 40 S.; Berlin.
- BESCHOREN, B. (1932): Über einheimisches Diluvium in der Umgebung von Burgdorf in Hannover. - Jb. preuß. geol. L.-Anst. (für 1931), 52: 79-85, 1 Kt., 2 Taf.; Berlin.
- BLANKENBURG, H.-J. & JAGUSCH, K.-H. (1964): Mögliche Fehler bei Schwermineraluntersuchungen. - Z. angew. Geologie, 10 (12): 640-650, 1 Abb., 7 Tab.; Berlin.
- BLENK, M. (1960): Morphologie des nordwestlichen Harzes und seines Vorlandes. - Göttinger Geogr. Abh., 24: 143 S., 2 Tab., 20 Textfig., 6 Kt.; Göttingen.

- BODE, A. & SCHRÖDER, H. (1913): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Lutter am Barenberge: 163 S.; Berlin.
- BODE, A. & SCHRÖDER, H. (1926): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Goslar, 2. Aufl.: 113 S.; Berlin.
- BOENIGK, W. (1983): Schwermineralanalyse. - 158 S., 77 Abb., 8 Tab., 4 Taf.; Stuttgart (Enke).
- BOMBIEN, H. (1983): Untersuchungen zur petrographischen Zusammensetzung und Verteilung glaziärer, periglaziärer und fluviatiler Ablagerungen des Pleistozäns zwischen Langelsheim, Bad Harzburg und Vienenburg (nördliches Harzvorland). - Dipl.-Arb. u. selbst. geol. Kart. i. Studiengang Geol./Paläont. Fachber. Erdwiss. Univ. Hannover: 130 S.; Hannover. - (Unveröff.)
- CHRISTOFZIK, H. (1983): Untersuchungen zur petrographischen Zusammensetzung und Verteilung glaziärer, periglaziärer und fluviatiler Ablagerungen des Pleistozäns im Raum Vienenburg-Schladen (nördliches Harzvorland). - Dipl.-Arb. u. selbst. geol. Kart. i. Studiengang Geol./Paläont. Fachber. Erdwiss. Univ. Hannover: 81 S.; Hannover. - (Unveröff.)
- DAHLGRÜN, F. (1929): Beobachtungen über das Diluvium des Unterharzes. - Sitz.-Ber. preuß. geol. L.-Anst., 4: 30-38, 1 Kt., 3 Taf.; Berlin.
- - (1939): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Ringelheim, 2. Aufl.: 64 S.; Berlin.
- - (1959): Harz und Harzvorland. Die geologische Literatur unter Einschluß der Nachbarwissenschaften. - Roemeriana, 2: 115 S.; Clausthal-Zellerfeld.

- DAHLGRÜN, F. & GRUPE, O. (1930): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Hildesheim: 72 S.; Berlin.
- DEWERS, F., GRIPP, K. & OVERBECK, F. (1941): Das Känozoikum in Niedersachsen. - In: Geologie und Lagerstätten Niedersachsens, 3. Teil: 503 S.; Oldenburg (Stalling).
- DIETZ, C. (1973): Quartär. - Erl. geol. Kt. Niedersachsen 1 : 25000, Bl. Lehrte: 28-38; Hannover.
- DUPHORN, K. (1971): Quartär. - Erl. geol. Kt. Niedersachsen 1 : 25000, Bl. Clausthal-Zellerfeld: 78-86; Hannover.
- - (1976): Quartär. - Erl. geol. Kt. Niedersachsen 1 : 25000, Bl. Seesen: 52-61; Hannover.
- EISSMANN, L. (1975): Das Quartär der Leipziger Tieflandsbucht und angrenzender Gebiete um Saale und Elbe. - Schriftenr. geol. Wiss., 2: 1-263, 58 Abb., 23 Tab., 17 Taf.; Berlin (Akademie-Verlag).
- - (1981): Periglaziäre Prozesse und Permafroststrukturen aus sechs Kaltzeiten des Quartärs. - Altenburger Naturwiss. Forsch., 1: 171 S., 67 Abb., 4 Tab., 42 Taf.; Altenburg.
- ERDMANNSDÖRFFER, H. & SCHRÖDER, H. (1927): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Bad Harzburg, 3. Aufl.: 121 S.; Berlin.
- GASSERT, D. (1975): Stausee- und Rinnenbildung an den südlichsten Eisrandlagen in Norddeutschland. - Würzburger Geogr. Arb., 43: 55-65, 1 Fig.; Würzburg.

- GRAHMANN, R. (1928): Über die Ausdehnung der Vereisungen Norddeutschlands und Einordnung in die Strahlungskurve. - Ber. math.-physische Kl. sächs. Akad. Wiss. zu Leipzig, 80: 134-163, 4 Fig., 5 Tab.; Leipzig.
- - (1937): Form und Entwässerung des nordeuropäischen Inlandeises. - Mitt. Ges. f. Erdkde. zu Leipzig, 54: 48-70, 3 Abb.; Leipzig.
- GRÜN, R. (1985): Beiträge zur ESR-Datierung. - Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln, 59: 157 S., 93 Abb., 12 Tab.; Köln.
- GRUPE, O. (1907): Über glaziale und präglaziale Bildungen im nordwestlichen Vorlande des Harzes. - Jb. königl. preuß. geol. L.-Anst., 28: 507-528; Berlin.
- - (1912): Die Flußterrassen des Wesergebietes in ihrer Altersbeziehung zu den Eiszeiten. - Z. dt. geol. Ges., 64: 265-298, 1 Tab., 9 Textfig.; Berlin.
- - (1916): Über diluviale Gebirgsstörungen im hannoverschen Berglande und zur Frage der diluvialen Hebung des Harzes. - Jb. königl. preuß. geol. L.-Anst., 36: 374-397, 3 Taf., 2 Textfig.; Berlin.
- - (1921): Über die Ausdehnung der ältesten (drittletzten) Vereisung in Mitteldeutschland. - Jb. preuß. geol. L.-Anst., 42: 161-174, 1 Fig.; Berlin.
- - (1925): Zur Kenntnis des einheimischen und nordischen Diluviums in der weiteren Umgebung von Hannover. - Jb. preuß. geol. L.-Anst., 46: 181-205; Berlin.
- GRUPE, O. & HAACK, W. (1914): Zur Tektonik und Stratigraphie des Hildesheimer Waldes. - Jber. niedersächs. geol. Ver., 7: 145-200, 4 Fig.; Hannover.

- HARK, H.-U. (1954): Pleistozäne Bewegungen im subhercynen Becken. - Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, 23: 121-125, 6 Abb.; Hamburg.
- HENNINGSEN, D. (1973): Schwermineral-Untersuchung in Lockersedimenten und Sedimentgesteinen. - 2. Aufl.: 17 S.; Hannover.
- - (1978): Schwermineral-Untersuchungen in quartärzeitlichen Sanden nordwestlich von Hannover. - Mitt. Geol. Inst. Techn. Univ. Hannover, 15: 120-144, 1 Abb., 3 Tab., 2 Taf.; Hannover.
- - (1980): Schwerminerale vulkanischer Herkunft in quartären Flußablagerungen der Weser und Leine. - Eiszeitalter u. Gegenwart, 30: 63-72, 1 Abb., 3 Tab.; Hannover.
- - (1981): Darf man Schwermineral-Gehalte von Kiesen und Sanden miteinander vergleichen? - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1981 (3): 157-164, 1 Abb.; Stuttgart.
- - (1983): Der Schwermineral-Gehalt der Drenthezeitlichen Schmelzwassersande in Niedersachsen. - Eiszeitalter und Gegenwart, 33: 133-140, 3 Abb.; Hannover.
- HESEMANN, J. (1939): Diluvialstratigraphische Geschiebeuntersuchungen zwischen Elbe und Rhein. - Abh. naturwiss. Ver. Bremen, 31: 247-285, 3 Abb.; Bremen.
- HÖVERMANN, J. (1950): Die diluvialen Terrassen des Oberharzes und seines Vorlandes. Ein Beitrag zur Frage der Harzhebung. - Petermanns geogr. Mitt., 94 (3): 121-130, 1 Kt., 9 Prof., 3 Taf.; Gotha.
- - (1973/74): Neue Befunde zur pleistozänen Harzvergletscherung. - Abh. Braunsch. Wiss. Ges., 24: 31-52, 4 Abb., 1 Kt.; Göttingen.

- IBBEKEN, H. (1974): A simple sieving and splitting device for field analysis of coarse grained sediments. - J. Sedimentary Petrol., 44: 939-946; Tulsa.
- ILLIES, H. (1949): Die Schrägschichtung in fluviatilen und litoralen Sedimenten, ihre Ursachen, Messung und Auswertung. - Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, 19: 89-109, 4 Abb., 3 Taf.; Hamburg.
- - (1952): Die morphogenetische Analyse fluviatiler und fluvioglazialer Aufschüttungslandschaften. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1952: 385-401, 8 Abb.; Stuttgart.
- JORDAN, H. (1976): Erl. geol. Kt. Niedersachsen 1 : 25000, Bl. Osterode: 148 S., 14 Abb., 5 Tab., 5 Kt.; Hannover.
- KALTERHERBERG, J. (1956): Über Anlagerungsgefüge in grobklastischen Sedimenten. - N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 104: 30-57; Stuttgart.
- KATZUNG, G. (1968): Das Einregelungsgefüge im Konglomerat von Fehrenbach (Rotliegendes; Thüringen). - Jb. Geol. (für 1966), 2: 85-118, 19 Abb., 3 Tab., 3 Taf.; Berlin.
- KNOTH, W. (1964): Zur Kenntnis der pleistozänen Mittelterrassen der Saale und Mulde nördlich von Halle. - Geologie, 13: 598-616, 8 Abb., 1 Tab; Berlin.
- KNOTH, W. & KRIEBEL, U. (1965): Zum Problem der Gerölleinregelung in fluviatilen Sedimenten. - Geologie, 14 (8): 949-957, 3 Abb.; Berlin.
- KOENIGSWALD, W. von (1972): Sudmer-Berg- 2, eine Fauna des frühen Mittelpleistozäns aus dem Harz. - N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 141 (2): 194-221, 19 Abb.; Stuttgart.

- KOLBE, H. (1961): Geologische Grundlagen des Wasserwerkes
Börßum der Abteilung Wasserwerke der Hüttenwerke
Salzgitter Aktiengesellschaft. - Z. dt. geol. Ges.,
113: 22-26, 1 Abb.; Hannover.
- KOLLER, S. (1969): Neue graphische Tafeln zur Beurteilung
statistischer Zahlen. - 4. neu bearb. Aufl.: 167 S.;
Darmstadt (Steinkopff).
- KORITNIG, S. (1968): Die Minerale des Gabbro-Steinbruches am
Bärenstein im Radau-Tal. - Der Aufschluß, Sonderh.,
17: 36-42, 3 Abb.; Heidelberg.
- KÜHNE, F. (1932): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten
Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Barum: 53 S.; Berlin.
- KUNERT, R. & ALTERMANN, M. (1965): Das Pleistozän zwischen
Saale und Wipper. - Geologie, 14: 520-553, 15 Abb.,
2 Tab.; Berlin.
- LESER, H. (1977): Feld- und Labormethoden der Geomorpholo-
gie. - 1. Aufl.: 446 S., 91 Abb., 28 Tab.; Berlin,
New York (de Gruyter).
- LIBORIUSSEN, J. (1975): A study of gravel fabric. - Sedimen-
tary Geol., 14: 235-251; Amsterdam.
- LIEDTKE, H. (1981): Die nordischen Vereisungen in Mittel-
europa. - Forsch. dt. Landeskd., 2. Aufl., 204:
307 S., 49 Abb., 1 Kt., 17 Tab.; Trier.
- LINKE, G.; KATZENBERGER, O. & GRÜN, R. (1985): Description
and ESR dating of the Holsteinian interglaciation.
- Quaternary Science Reviews, 4: 319-331; Oxford.
- LOOK, E.-R. (1986): Geologische Wanderkarte 1 : 100000
Braunschweiger Land. - 2. erweiterte Aufl. (Hrsg.
Niedersächs. L.-Amt f. Bodenforsch.). - Hannover.

- LOOK, E.-R. & ROHDE, P. (1984): Quartär. - Erl. geol. Kt. Niedersachs. 1 : 25000, Bl. Sarstedt: 91-112; Hannover.
- LUDWIG, A. (1958): Beobachtungen im Pleistozän des nordöstlichen Harzvorlandes. - Geologie, 7: 769-793, 15 Abb.; Berlin.
- LÜTTIG, G. (1954): Alt- und mittelpleistozäne Eisrandlagen zwischen Harz und Weser. - Geol. Jb., 70: 43-125, 16 Abb., 1 Taf.; Hannover.
- - (1955): Hat sich der Nordwestharz im Postglazial gehoben ? - Geol. Jb., 70: 405-431, 1 Abb.; Hannover.
- - (1958): Heisterbergphase und Vollgliederung des Drenthe-Stadiums. - Geol. Jb., 75: 419-430, 6 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- - (1960): Neue Ergebnisse quartärgeologischer Forschung im Raume Alfeld-Hamelnd-Elze. - Geol. Jb., 77: 337-390, 11 Abb., 5 Tab., 3 Taf.; Hannover.
- - (1962): Das Braunkohlenbecken von Bornhausen am Harz. - Geol. Jb., 79: 565-662, 12 Abb., 2 Tab., 4 Taf.; Hannover.
- - (1969): Abnorme Quartärprofile im nordwestlichen Harzvorland. - Geol. Jb., 88: 13-35; Hannover.
- - (1974): Geological History of the River Weser (Northwest Germany). - Centenaire de la Soc. géologique de Belgique: L'Évolution Quaternaire des Bassins Fluviaux de la Mer du Nord Méridionale, 1974: 21-34; Liege.
- MANIA, D. (1967): Das Quartär der Ascherslebener Depression im Nordharzvorland. - Hercynia, 4: 51-82, 13 Abb., 5 Tab.; Leipzig.

- MÜLLER, A. (1986): Selbständige geologische Kartierung im Raum N Goslar zwischen Goslar-Baßgeige und Goslar-Hahndorf (Quartär). - Selbst. geol. Kart. i. Studiengang Geol./Paläont. Fachber. Erdwiss. Univ. Hannover: 32 S.; Hannover. - (Unveröff.)
- NEUMANN-MAHLKAU, P. (1967): Korngrößenanalyse grobklastischer Sedimente mit Hilfe von Aufschluß-Photographien. - Sedimentology, 9: 245-261, 7 Abb.; Amsterdam.
- OVERMANN, T. (1986): Selbständige geologische Kartierung im Raum NE Goslar (Quartär). - Selbst. geol. Kart. i. Studiengang Geol./Paläont. Fachber. Erdwiss. Univ. Hannover: 21 S.; Hannover. - (Unveröff.)
- POSER, H. (1950): Die Niederterrassen des Okertales als Klimazeugen. - Abh. Braunsch. Wiss. Ges., 2: 109-122, 2 Abb.; Braunschweig.
- PRÄGER, F. (1984): Zur Stratigraphie der Elbeterrassen und glazigener Bildungen der Elstereiszeit bei Dresden. - Z. geol. Wiss., 12 (6): 727-733, 2 Tab.; Berlin.
- PREUL, F. (1953): Die geologische Bearbeitung des paläolithischen Fundplatzes bei Salzgitter-Lebenstedt. - Eiszeitalter u. Gegenwart, 3: 149-154, 3 Abb.; Öhringen.
- - (1965): Geologie im Hauptteil des Kreises Braunschweig. - Der Landkreis Braunschweig. - Veröff. d. Niedersächs. Landesverwaltungsamtes - Kreisbeschreibungen - , 22: 17-24; Bremen-Horn.
- - (1968): Die Subrosion am Salzstock von Salzgitter-Lebenstedt. - Geol. Jb., 85: 809-816, 3 Abb., 1 Tab.; Hannover.

- PREUL, F. (in Druckvorbereitung): Die Fundschichten im Klärwerksgelände von Salzgitter-Lebenstedt und ihre Einordnung in die Schichtenfolge des Quartärs.
- RAUSCH, M. (1977): Fluß-, Schmelzwasser- und Soliflukationsablagerungen im Terrassengebiet der Leine und Innerste - ein Beitrag zur pleistozänen Flußgeschichte Südniedersachsens - . - Mitt. Geol. Inst. Techn. Univ. Hannover, 14: 84 S., 16 Abb., 4 Tab., 1 Taf.; Hannover.
- REBOUÇAS, J. R. (1967): Gesteinsaufbau und Lagerungsverhältnisse im Bereich der Innerstetalsperre (NW-Harz). - Diss. Univ. Hannover: 85 S.; Hannover.
- RICHTER, K. (1933): Die Bewegungsrichtung des Inlandeises, rekonstruiert aus den Kritzen und Längsachsen der Geschiebe. - Z. f. Geschiebeforsch., 8: 62-66, 2 Abb.; Berlin.
- - (1964): Geschiebekundliche Gliederung der Elster (= Mindel) Eiszeit in NW-Deutschland mit Nachweis von Interstadialen und interstadialer Fließerde. - Reprinted from: Report of the VIth International Congress on Quaternary Warsawa 1961. - Vol. II: Stratigraphical Section: 199-210; Lodz.
- RÖHM, H. (1985): Bau und Zusammensetzung Saale-eiszeitlicher Sedimentkörper im Raum Hausberge-Veltheim/Weser. - Dipl.-Arb. u. selbst. geol. Kart. i. Studiengang Geol./Paläont. Fachber. Erdwiss. Univ. Hannover: 107 S., 53 Abb., 7 Anl.; Hannover. - (Unveröff.)
- ROHDE, P. (1983): Quartär. - Erl. geol. Kt. Niedersachsen 1 : 25000, Bl. Pattensen: 42-109; Hannover.

- ROHDENBURG, H. & MEYER, B. (1979): Zur Feinstratigraphie und Paläopedologie des Jungpleistozäns nach Untersuchungen an südniedersächsischen und nordhessischen Lößprofilen. - Landschaftsgenese und Landschaftsökologie, 3: 1-89, 25 Abb., 12 Tab.; Braunschweig.
- ROSENBERGER, G. & ALTERMANN, M. (1975): Ein Pleistozänprofil aus dem nördlichen Harzvorland. - Z. geol. Wiss., 3 (12): 1617-1621, 1 Abb.; Berlin.
- RUCHIN, L. B. (1958): Grundzüge der Lithologie. - 2. Aufl.: 806 S.; Berlin (Akademie-Verlag).
- RUSKE, R. (1963): Zur Entstehung des Gewässernetzes in der Umgebung von Halle/Saale. - Hercynia, N.F., 1: 40-50, 6 Abb.; Leipzig.
- - (1964): Das Pleistozän zwischen Halle(Saale), Bernburg und Dessau. - Geologie, 13: 570-597, 15 Abb., 2 Tab.; Berlin.
- RUST, B. R. (1972): Pebble orientation in fluvial sediments. - J. Sedimentary Petrol., 42 (2): 384-388, 2 Fig.; Tulsa.
- - (1975): Fabric and structure in glaciofluvial gravels. - Soc. of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publication, 23: 238-248, 6 Fig.; Tulsa.
- SARNTHEIN, M.; STREMMER, H. E. & MANGINI, A. (1986): The Holsteinian interglaciation: Time-stratigraphic position and correlation to stable-isotope stratigraphy of deep-sea sediments. - Quaternary Research, 26 (3): 283-298, 5 Fig., 3 Tab.; Washington.

- SCHNÜTGEN, A. (1974): Die Hauptterrassenfolge am linken Niederrhein aufgrund der Schotterpetrographie. - Forschungsber. Land Nordrhein-Westf., 2399: 150 S.; Opladen (Westdeutscher Verlag).
- SCHRÖDER, H. (1912a): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Vienenburg: 123 S.; Berlin.
- - (1912b): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Salzgitter: 194 S.; Berlin.
- - (1919): Süßwasserkalke, Hercynschotter und Glazialbildungen am Huy und Fallstein. - Jb. preuß. geol. L.-Anst., 40 (Teil 2): 1-45; Berlin.
- - (1931): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1: 25 000, Bl. Vienenburg, 2. Aufl.: 104 S.; Berlin.
- SCHULZ, W. (1962): Gliederung des Pleistozäns in der Umgebung von Halle (Saale). - Geologie, Beih., 36: 69 S., 31 Abb., 1 Tab.; Berlin.
- ŠIBRAVA, D.; BOWEN, Q. & RICHMOND, G.M. (1986): Quaternary glaciations in the northern hemisphere. - Quaternary Science Reviews, 5: 513 S.; Oxford, New York, Toronto, Sydney, Frankfurt (Pergamon-Press).
- SPREITZER, H. (1931): Die Talgeschichte und Oberflächengestaltung im Flußgebiet der Innerste. - Jb. geogr. Ges. Hannover (für 1931): 1-119, 14 Bilder, 4 Taf., 14 Textabb.; Hannover.
- THIEM, W. (1972): Geomorphologie des westlichen Harzrandes und seiner Fußregion. - Jb. geogr. Ges. Hannover, Sonderh., 6: 271 S., 5 Fig., 30 Fotos, 8 Kt., 16 Profiltaf.; Hannover.

- UNGER, K. P. (1976): Gliederungstabelle der quartären Flußablagerungen im südlichsten Randbereich des skandinavischen Vereisungsgebiets. - Z. geol. Wiss., 4 (5): 797-799, 1 Tab.; Berlin.
- VINKEN, R. (1969): Zur Ablagerung und Genese von periglazialen Sedimenten. - Beobachtungen im Gebiet östlich von Hildesheim. - Geol. Jb., 87: 529-540, 4 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- VINKEN, R. (1971): Quartär. - Erl. geol. Kt. Niedersachsen 1 : 25000, Bl. Dingelbe: 131-172; Hannover.
- WAGENBRETH, O. (1970): Beobachtungen und Probleme im Quartär des Salzsattels von Staßfurt - Egelu - Oschersleben und seiner Randsenken. - Geologie, 19: 412-433, 13 Abb., 4 Tab.; Berlin.
- WAHNSCHAFFE, F. (1885): Mitteilungen über das Quartär am Nordrande des Harzes. - Z. dt. geol. Ges., 37: 897-904; Berlin.
- WEISE, O. R. (1983): Das Periglazial. - 199 S., 97 Abb., 6 Tab.; Berlin, Stuttgart (Borntraeger).
- WEISSERMEL, W. (1930): Zur Stratigraphie und Tektonik des östlichsten Teiles der Subhercynen Mulde und ihrer nordöstlichen Nachbargebiete: I. Das Diluvium und seine Stellung im norddeutschen Gesamtdiluvium. - Abh. preuß. geol. L.-Anst., N.F., 125: 93 S., 4 Abb., 4 Taf.; Berlin.
- WEISSERMEL, W.; GRUPE, O; DAHLGRÜN, F. & SCHRIEL, W. (1932): Zum Problem des Harzranddiluviums. - Z. dt. geol. Ges., 84: 173-192, 5 Abb., 1 Tab; Berlin.

WERVEKE, L. van (1929): Über das Alter der diluvialen Ablagerungen auf dem Blatte Wernigerode der geologischen Karte 1 : 25000. - Z. dt. geol. Ges., 81: 76-78; Berlin.

WIEGERS, F. (1932): Das Alter des Diluviums in der Gegend zwischen Oschersleben - Bode und Staßfurt und der Verlauf der diluvialen Bodeterrasse. - Jb. preuß. geol. L.-Anst. (für 1931), 52: 447-456; Berlin.

WOLDSTEDT, P. (1928): Über eine Innerste-Terrasse zwischen Derneburg und Broistedt. - Jber. niedersächs. geol. Ver., 21: 1-9, 3 Abb.; Hannover.

- - (1931a): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Wolfenbüttel: 55 S.; Berlin.

- - (1931b): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Braunschweig: 58 S.; Berlin.

- - (1932a): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Groß Ilsede: 55 S.; Berlin.

- - (1932b): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Vechelde: 39 S.; Berlin.

- - (1933): Erl. geol. Kt. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000, Bl. Lesse: 48 S.; Berlin.

- - (1935): Über den stratigraphischen Wert von Geschiebeuntersuchungen in Norddeutschland. - Z. dt. geol. Ges., 87 (6): 360-369, 1 Tab.; Hannover.

WOLDSTEDT, P. & DUPHORN, K. (1974): Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. - 3. Aufl.: 500 S., 91 Abb., 26 Tab.; Stuttgart (K.F. Koehler).

WORTMANN, H. (1971): Quartär. - Erl. geol. Kt. Nordrhein-Westfalen 1 : 25000, Bl. 3617 Lübbecke und Bl. 3618 Hartum: 61-128, Abb. 6-23, Tab. 6-9, Prof. 1-3; Krefeld.

WYPYRSCZYK, B. & BOENIGK, W. (1985): Anwendung statistischer Methoden auf Ergebnisse der Schwermineralanalyse pleistozäner Sedimente bei Nochern (Mittelrhein). - Eiszeitalter u. Gegenwart, 35: 181-204, 7 Abb., 6 Tab.; Hannover.

9. ANHANG

Erläuterungen zu Anhang 9.2., 9.3., 9.4., 9.5. und 9.6. :

Sofern nicht anders angegeben, erfolgen alle Zahlenangaben in Stück-Prozent (- = nicht beobachtet; + = Anteil < 0.5%)

Die Nummerierung der Aufschlüsse entspricht derjenigen in Abb. 1.

Der Probenart-Bezeichnung wird die jeweils zugehörige Aufschlußnummer vorangestellt. Dabei gilt folgende Zuordnung:

1-1, ..., 28-1, : Mittelkies-Analysen (s. Anhang 9.3.)
1-G1, ..., 20-G1, ... : Grobkies-Analysen (s. Anhang 9.4.)
1-S1, ..., 22-S1, ... : Schwermineral-Analysen (s. Anhang 9.5.)
1-K1, ..., 39-K1, ... : Korngrößen-Analysen (s. Anhang 9.6.)

In den Zähltabellen (Anhang 9.3., 9.4. und 9.5.) werden folgende Abkürzungen benutzt:

qD/gf	= Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen
qD/Mg, Lg	= Saale-zeitlicher Geschiebemergel bzw. -lehm
qD/fl	= Saale-zeitliche Fießerde bzw. Saale-zeitliches Hangschuttmaterial
qD/f	= Früh-Saale-zeitliche Flußablagerungen (= Mittelterrasse)
?qD/f	= Wahrscheinlich früh-Saale-zeitliche Flußablagerungen (Alter und Genese nicht sicher bestimmbar)
?qD/f?	= Wahrscheinlich früh-Saale-zeitliche Flußablagerungen, evtl. "Mischablagerungen" von Fluß- und Schmelzwässern (Alter und Genese nicht sicher bestimmbar).
q?/gf	: Schmelzwasser-Ablagerungen fraglichen Alters (Elster- oder Saale-Eiszeit)
?qe, qD/f?, gf?	: Elster- oder Saale-zeitliche Fluß- bzw. Schmelzwasser-Sedimente ("Mischschotter")
qhol/1, f	: Holstein-warmzeitliche limnisch-fluviatile Ablagerungen
?qe/f	: Flußablagerungen des "Oberterrassen-Systems" (OT; wahrscheinlich früh-Elster-zeitlichen Alters)

9.1. <u>Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Tafeln</u>	<u>Seite</u>
Abb. 1: Übersichtskarte des Arbeitsgebietes mit Lage der bearbeiteten Aufschluß-Punkte	6
Abb. 2: N:M:P-Verteilung in Mittelkies-Proben aus Mittelterrassen-, Schmelzwasser- und Grundmoränen-Ablagerungen (Kalkstein-frei)	32
Abb. 3: N:M:P-Verteilung in Mittelkies-Proben aus Mittelterrassen-, Schmelzwasser- und Grundmoränen-Ablagerungen (Kalkstein-haltig)	33
Abb. 4: Verteilung der N-Komponente in Mittelterrassen-Ablagerungen mit zunehmender Harzrand-Entfernung	nach 34
Abb. 5: Profil (schematisch) der Kiesgrube Kl. Elbe	39
Abb. 6: Profil (schematisch) der Kiesgrube bei Wehre	40
Abb. 7: Eisvorstoß- bzw. Schüttungsrichtungen von Fluß- und Schmelzwasser-Sedimenten im nördlichen Harzvorland	42
Abb. 8: Teilprofil (Ostwand) der Kiesgrube Wartjenstedt	46
Abb. 9: Gestauchte Saale-zeitliche Ablagerungen im Ostteil der Kiesgrube Wartjenstedt	48
Abb. 10: N:M:P-Verteilung in Mittelkies-Proben aus stratigraphisch und genetisch unterschiedlichen Ablagerungen	56
Abb. 11: Verbreitung paläozoischer Gesteinsserien in den Einzugsgebieten der Nordharz-Flüsse	nach 60
Abb. 12: Zusammensetzung der Harzgesteinskomponente (Mittelkies-Fraktion) in Mittelterrassenzeitlichen Ablagerungen unterschiedlicher Flußsysteme	nach 62
Abb. 13: Vergleich der Zusammensetzung der Harzgesteinskomponente (Mittelkies-Fraktion) in: a) Mittelterrassen-Ablagerungen b) Schmelzwasser-Ablagerungen	nach 64
Abb. 14: Aufschlußverhältnisse beim Bau der Innerste-Talsperre	66
Abb. 15: Verlauf der Profillinien der Mittelterrassen-Gefällsprofile (Abb. 21, 26; Taf. 3) und des Harzrand-parallelen Querprofils (Abb. 31)	67

	<u>Seite</u>
Abb. 16: Profil (schematisch) der Kiesgrube bei Salzgitter-Osterlinde	69
Abb. 17: Gefällsprofil der Innerste zwischen Salzgitter-Ringelheim und Heinde/Groß Düngen	70
Abb. 18: Profil der Kiesgrube bei Ödishausen	77
Abb. 19: Profil (schematisch) der Kiesgrube Beuchte	80
Abb. 20: Fließerde-Relikt in Gose-Mittelterrassenkies in der Kiesgrube bei Beuchte	81
Abb. 21: a) Gefällsprofil der Mittelterrassen-Oberfläche der Gose b) Verteilung der P-Komponente (Mittelkiesfraktion) in Mittelterrassen-Ablagerungen der Gose mit zunehmender Harzrand-Entfernung	82
Abb. 22: Profil im Südteil der Straßenbaustelle nördlich des Sudmerberges	85
Abb. 23: Profil im Nordteil der Straßenbaustelle nördlich des Sudmerberges	86
Abb. 24: Profil (schematisch) der Kiesgrube Lengde	90
Abb. 25: Profil (schematisch) der Kies-/Sandgrube "Am Zauberberg" in Bad Harzburg	93
Abb. 26: a) Gefällsprofil der Mittelterrassen-Oberfläche des Ostsystems (Radau, Oker, Ecker, Ilse) b) Verteilung der P-Komponente (Mittelkiesfraktion) in Mittelterrassen-Ablagerungen des Ostsystems mit zunehmender Harzrand-Entfernung	nach 94
Abb. 27: Profil (schematisch) der Kiesgrube bei Isingerode	97
Abb. 28: Profil (schematisch) der Kiesgrube "Am Iberg" in Hornburg	98
Abb. 29: Mögliche Verläufe der früh-Saale-zeitlichen Innerste	101
Abb. 30: Verlauf früh-Saale-zeitlicher Flußstränge (Mittelterrasse) im nördlichen Harzvorland und mögliche gemeinsame Abflußrichtungen von Fluß- und Schelzwässern in der Elster- und/oder Saale-Eiszeit	nach 102

	<u>Seite</u>
Abb. 31: West-Ost - Profilschnitt am Harznordrand	nach 104
Abb. 32: Zeichenerklärung zu Abb. 5, 6, 8, 16, 18, 19, 20, 24, 25, 27, 28	106
Tab. 1: Talauen-Abstände der Mittelterrassen-Ober- flächen verschiedener Flußsysteme im mittel- deutschen Bergland-Bereich	30
Tab. 2: Zuordnung von Schwermineralgemeinschaften zu ihren möglichen Liefergebieten (nach HENNINGSEN 1978, 1980 und 1983) und Lieferge- steinen (nach BOENIGK 1983 und KORITNIG 1968) für das Gebiet des nördlichen Harzvorlandes	50
Tab. 3: Vergleich der N:M:P-Zusammensetzung des Innerste-Mittelterrassenkörpers und Saale- zeitlichen Schmelzwasser-Ablagerungen im Raum Baddeckenstedt - Hildesheim	72
Tab. 4: Vereinfachte Gliederung des Quartärs im nördlichen Harzvorland	nach 112
Taf. 1: Die Schwermineralführung früh-Saale- zeitlicher Flußablagerungen (Mittel- terrasse) im nördlichen Harzvorland	(in Tasche)
Taf. 2: Die Schwermineralführung von Elster- und Saale-zeitlichen Schmelzwasser- Ablagerungen im nördlichen Harzvorland	(in Tasche)
Taf. 3: a) Gefällsprofil der Mittelterrassen- Oberfläche der Innerste b) Verteilung der P-Komponente (Mittel- kies-Fraktion) in Mittelterrassen- Ablagerungen der Innerste mit zunehmender Harzrand-Entfernung c) Verteilung der P-Komponente (Grob- kies-Fraktion) in Mittelterrassen- Ablagerungen der Innerste mit zunehmender Harzrand-Entfernung	(in Tasche)

9.2.: Beschreibung der bearbeiteten Aufschlüsse

Die Nummerierung der Aufschlüsse entspricht derjenigen in Abb. 1.

Zur Probenbezeichnung s. Anhang 9.

Aufschluß-Nr. 1:

Kleiner Böschungsanschnitt ca. 1.2 km südöstlich Lesse
(TK 25 Bl. 3827 Lebenstedt-West; R: 3587280 H: 5780860)

Geländeoberkante (GOK): ca. 96 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

- 1.0 m : Weichsel-zeitlicher Lößlehm - Schluff; stark kryoturbat
- 4.0 m : Innerste-Mittelterrasse - Fein- bis Mittelkies; sandig bis stark sandig, vereinzelt Schluff-Linsen (cm-Bereich), ungeschichtet, stark kryoturbat, weißgrau

Probennahme (m u. GOK):

1-1 = 1.5 m; 1-2, 1-G1, 1-S1, 1-K1 = 2.5 m

Aufschluß-Nr. 2:

Aufgelassene Kiesgrube am östlichen Ortsrand von Osterlinde
(TK 25 Bl. 3827 Lebenstedt-West; R: 3585740 H: 5778400)

Geländeoberkante (GOK): ca. 103.5 m ü. NN

Kurzprofil (bis m u. GOK):

- 0.5 m : Weichsel-zeitlicher Lößlehm
- 1.5 m : Saale-zeitlicher Geschiebelehm
- 6.5 m : Saale-zeitliches Hangschuttmaterial - überwiegend grobkörniges, schlecht gerundetes Lokalmaterial (Muschelkalk-, Buntsandstein-Gesteine)
- 8.5 m : Innerste-Mittelterrasse - Fein- bis Mittelkies, stark sandig, Sandlagen, horizontalgeschichtet, weißgrau

Profilsäule und Probennahme s. Abb. 16

Aufschluß-Nr. 3:

Kiesgrube der Fa. Schimmel südöstlich von Wartjenstedt
(TK 25 Bl. 3827 Lebenstedt-West; R: 3582740 H: 5775000)

Geländeoberkante (GOK): 110 m ü. NN im Nordteil ;
120 m ü. NN im (Südteil)

Profil (Südteil des Aufschlusses; bis m u. GOK):

- 0.0 bis 1.0 m : Weichsel-zeitlicher Lößlehm
- bis 8.0 m : Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen -
 Wechselagerung von : Mittelkies; stark
 sandig, fein- u. grobkiesig, steinig und
 Mittel- bis Grobsand; kiesig; bunt
- 8.5 bis 9.0 m : Saale-zeitlicher Geschiebemergel - Schluff;
sandig, kiesig, mit Stauchungen (s. Abb. 9)
- 11.0 bis 12.5 m: Innerste-Mittelterrasse - Mittelkies;
stark sandig, fein- u. grobkiesig, partien-
weise schwach schluffig, Mittelsandlagen,
eingeschaltete Horizonte mit Frostboden-
erscheinungen (s. Abb. 8), Stauchungs-
erscheinungen (s. Abb. 9), weißgrau

Profile und Probennahme s. Abb. 8 und Abb. 9

Aufschluß-Nr. 4:

Aufgelassene Kiesgrube der Fa. Klaus 1 km SE-Wartjenstedt
(TK 25 Bl. 3827 Lebenstedt-West; R: 3582700 H: 5774760)

Geländeoberkante (GOK): 122m ü. NN

Profil im Ostteil (bis m u. GOK):

- 6.0 m : nicht aufgeschlossen
- 10.0 m : Saale-zeitlicher Geschiebemergel - Schluff; stark
sandig, kiesig, kalkhaltig, gelbbraun
- 15.0 m : Innerste-Mittelterrasse - Mittel- bis Grobkies;
stark feinkiesig, stark sandig, kalkig, horizontal-
geschichtet, lagenweise: Mittelkies und Feinkies
(10-20 cm mächtig)

Probennahme (m u. GOK):

4-1 = 14.5 m; 4-2, 4-S1, 4-K1 = 13.0 m; 4-3 = 9.0 m

Aufschluß-Nr. 5:

Aufgelassene Kiesgrube an der B6 ca. 500 m westlich Kl. Elbe
(TK 25 Bl. 3927 Ringelheim; R: 3586250 H: 5772300)

Geländeoberkante (GOK): 132 m ü. NN

Kurzprofil (Nordteil der Grube; bis m u. GOK):

- 0.5 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm
- 5.0 m Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen
- 8.5 m Saale-zeitlicher Geschiebemergel
- 10.0 m Innerste-Mittelterrasse

Profilsäule und Probennahme s. Abb. 5

Aufschluß-Nr. 6:

Aufgelassene Kiesgrube ca. 1 km W Salzgitter-Ringelheim
(TK 25 Bl. 3927 Ringelheim; R: 3588780 H: 5767900)

Geländeoberkante (GOK): 131 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

2.5 m Innerste-Mittelterrasse - Mittel- bis Grobkies; steinig, sandig, im oberen Teil Frostbodenerscheinungen (Kryoturbation, Eiskeilpseudomorphose), dünne Feinkies-Lagen, grau bis graubraun

Probennahme (m u. GOK):

6-1, 6-G1, 6-S1 = 2.0 m; 6-2, 6-S2, 6-K1 = 1.5 m; 6-3, 6-4, 6-K2 = 1.0 m; 6-5 = 0.5 m

Aufschluß-Nr. 7:

Aufgelassene Kiesgrube am Pöbbeckenberg (SW Lutter a. Bbge)
(TK 25 Bl. 4027 Lutter am Barenbge.; R: 3584750 H: 5759800)

Geländeoberkante (GOK): 190 m ü. NN

Die Grube ist fast völlig verfallen. In einem Schurf konnte folgendes Profil aufgenommen werden (bis m u. GOK):

2.0 Fein- bis Mittelkies, sehr stark grobkiesig, steinig, kalkfrei, schluffig-feinsandig, dunkelbraun - ?früh-Saale-zeitl. Flußablagerungen (Innerste), evtl. "Mischablagerungen" fluviatiler und glazifluviatiler Entwässerung (vgl. auch RAUSCH 1977).

Probennahme: 7-1 = 2.0 m u. GOK

Aufschluß-Nr. 8:

Kleine Kiesgrube an der B 82 bei Ödishausen
(TK 25 Bl. 4027 Lutter am Barenbge.; R: 3581440 H: 5757850)

Geländeoberkante (GOK): 215 m ü. NN

Kurzprofil (bis m u. GOK):

10.0 m Elster- oder Saale-zeitliche Fluß- bzw. Schmelzwasser-Ablagerungen ("Mischschotter") - Mittel- bis Grobkies; mit Sandlagen, schräggeschichtet, grau-graubunt

Profil u. Probennahme s. Abb. 18

Aufschluß-Nr. 9:

Aufschluß ca. 3 km W Langelsheim (N der B82)
(TK 25 Bl. 4027 Lutter am Barenbge.; R: 3588830 H: 5758180)

Geländeoberkante (GOK): 230 m ü. NN

Aufschluß in Mittelkeuper-zeitlichen Gesteinen:
Oben liegt ein maximal 0.5 m mächtiger Restschotter -
Mittelkies; stark grobkiesig, sandig - ?früh-Saale-zeitliche
Flußablagerungen (Innerste), evtl. "Mischablagerungen" flu-
viatiler und glazifluvialer Entwässerung.

Probennahme : 9-1 = 0.5 m u. GOK

Aufschluß-Nr. 10:

Böschungskante am Westufer der Innerste (1 km S-Bredelem)
(TK 25 Bl. 4028 Goslar; R: 3592600 H: 5759650)

Geländeoberkante (GOK): 185 n ü. NN

Profil (Aufnahme: H. UHDE 1985):

2.5 m : Innerste-Mittelterrasse - Grobkies; stark steinig,
fein- bis mittelkiesig, sandig, graubraun
Liegendes: Oberkreide-zeitlicher Plänerkalkstein

Probennahme: 10-1 = 1.5 m u. GOK

Aufschluß-Nr. 11:

Böschungskante am Innerste-Ostufer (1.5 km N-Langelsheim)
(TK 25 Bl. 4028 Goslar; R: 3592900 H: 5758150)

Geländeoberkante (GOK): 199.5 m ü. NN

Profil (Aufnahme: H. UHDE 1985):

3.0 m : nicht aufgeschlossen
4.5 m : Innerste-Mittelterrasse - Mittel- bis Grobkies; oben
steinig, sandig, feinkiesig, graubraun
Liegendes: Oberkreide-zeitlicher Plänerkalkstein

Probennahme (m u. GOK):

11-1 = 3.5 m; 11-2 = 4.0 m

Aufschluß-Nr. 12:

Aufgelassene Kiesgrube an der B6 bei Kunigunde
(TK 25 Bl. 4028 Goslar; R: 3594670 H: 5762550)

Geländeoberkante (GOK): 168 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

2.0 m Innerste-Mittelterrasse - Grobkies; partienweise
steinig, fein- mittelkiesig, sandig, Feinkieslagen
(bis 10 cm Mächtigkeit), im oberen Teil (bis 0.5 m u.

GOK): Frostbodenerscheinungen (Kryoturbationen etc.)
und erhöhter schluffig-feinsandiger Kornanteil, grau

Probennahme (m u. GOK):

12-1, 12-G1, 12-S1, 12-K1 = 1.5 m; 12-2 = 0.8 m; 12-3 =
0.2 m

Aufschluß-Nr. 13:

Kartierung im Gebiet N-Goslar zwischen Goslar-Baßgeige und
Goslar-Hahndorf (MÜLLER 1986).

(TK 25 Bl. 4028 Goslar)

Probennahme aus zahlreichen künstlich angelegten Schürfen
und kurzfristig erschlossenen Baugruben.

Proben aus Kies der Gose-Mittelterrasse:

Probe	Entnahmepunkt		NN-Höhe (GOK)	Entnahme (m u. GOK)
13-2	R: 3597470	H: 5757155	224 m	2.0
13-3	R: 3598174	H: 5757470	227 m	1.0
13-4	R: 3598110	H: 5757350	230 m	1.5
13-5	R: 3597807	H: 5756755	231 m	2.0
13-6	- " -	- " -	231 m	2.4
13-7	R: 3597838	H: 5756768	231 m	2.2
13-8	R: 3597735	H: 5756495	233 m	2.0
13-9	R: 3597847	H: 5756808	230 m	2.2
13-G1	R: 3597820	H: 5756835	229 m	2.2

Proben aus Schmelzwasser-Ablagerungen Elster- und/oder
Saale-zeitlichen Alters:

Probe	Entnahmepunkt		NN-Höhe (GOK)	Entnahme (m u. GOK)
13-11	R: 3599080	H: 5758115	227 m	1.0
13-12	R: 3599065	H: 5758160	226 m	1.2
13-13	- " -	- " -	226 m	2.0-3.0

Aufschluß-Nr. 14:

Kartiergebiet NE-Goslar zwischen Goslar-Hahndorf und Immen-
rode (OVERMANN 1986).

(TK 25 Bl. 4028 Goslar)

Probennahme aus Kies der Gose-Mittelterrasse:

Probe	Entnahmepunkt		NN-Höhe (GOK)	Entnahme (m u. GOK)
14-1	R: 3599970	H: 5757090	232 m	1.0
14-2	R: - " -	H: - " -	232 m	1.5

Probennahme aus Schmelzwasser-Ablagerungen Elster- und/oder
Saale-zeitlichen Alters:

Probe	Entnahmepunkt	NN-Höhe (GOK)	Entnahme (m u. GOK)
14-3	R: 3601310 H: 586600	182 m	1.0
14-4	R: - " - H: - "	182 m	1.3-1.9

Aufschluß-Nr. 15:

Aufgelassene Grube am SE-Ortsrand von Goslar
(TK 25 Bl. 4028 Goslar; R: 3599540 H: 5753150)

Geländeoberkante (GOK): 300 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

1.0 m Gose-Flußkies (?Mittelterrasse) - Grobkies; mittelkiesig, steinig (vorwiegend sog. "Kahleberg-Sandstein", Kantenlänge bis 40 cm), sandig-schluffig, grau

Liegendes: Keuper-zeitliche Gesteinsserien

Probennahme(m u. GOK): 15-1 = 0.5 m

Aufschluß-Nr. 16:

Mehrere kleine Aufschlüsse im Zuge des B6-Neubaues westlich des Sudmerberges (TK 25 Bl. 4028 Goslar)

a) R: 3600800 H: 5755200 Geländeoberkante: 242 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

0.2 m Weichsel-zeitlicher Lösslehm, periglaziär überprägt
1.7 m Gose-Mittelterrasse - Grobkies; stark steinig, fein-mittelkiesig, sandig-schluffig, braun

Probennahme (m u. GOK) : 16-1 = 1.5 m

b) R: 3601650 H: 5756110 Geländeoberkante: 220 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

0.5 m Weichsel-zeitlicher Lösslehm
3.5 m Gose-Mittelterrasse - wie a)

Probennahme (m u. GOK) : 16-2 = 2.0 - 3.0 m

c) R: 3601100 H: 5755900 Geländeoberkante: 230 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK): wie b)

Probennahme (m u. GOK) : 16-3 = 2.0 - 3.0 m

Aufschluß-Nr. 17:

Straßen-Neubaustelle der B6 nördlich des Sudmerberges bei Goslar (TK 25 Bl. 4028 Goslar)

a) R: 3602850 H: 5756400 Geländeoberkante: 203 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

4.0 m Gose-Mittelterrasse - Grobkies; steinig, sandig,
fein-mittelkiesig, Frostbodenerscheinungen, braun
Liegendes: Oberkreide-zeitlicher Mergelstein

Probennahme (m u. GOK):

17-3 = 1.5 m; 17-4, 17-G2 = 0.5 m

b) R: 3602800 H: 5756400 Geländeoberkante: ca. 207 m ü. NN

Kurzprofil (bis m u. GOK):

ca. 4.0 bis 6.0 m - nicht aufgeschlossen (abgeschoben)
6.0 bis 7.0 m Gose-Mittelterrasse
bis 8.5 m Holstein-warmzeitliche Sedimente; im unteren Teil eventuell umgelagertes, spät-Elster-zeitliches Material
Liegendes: Oberkreide-zeitlicher Mergelstein

Profile und Probennahme s. Abb. 22 und 23

c) R: 3602700 H: 5756300 GOK : 200 m - 203 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

1.0 - 4.0 m Gose-Mittelterrasse - wie a)
Liegendes: Oberkreide-zeitlicher Mergelstein

Probennahme (m u. GOK):

17-1, 17-K1 = 3.0 m; 17-2 = 1.5 m

Aufschluß-Nr. 18:

Kiesentnahmestelle unterhalb der Straßenbaustelle an der Bundesstraße 6; ca. 2 km nordwestlich von Harlingerode) (TK 25 Bl. 4029 Vienenburg; R: 4397600 H: 5755400)

Geländeoberkante (GOK): 187.5 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

11.0 m Oker-Mittelterrasse - Grobkies; stark mittelkiesig, feinkiesig, steinig, sandig bis stark sandig, teilweise schluffig, Schluff-Linsen (bis 0.4x 2.0 m), oben (bis 6.0 m u. GOK): Frostbodenerscheinungen (Kryoturbationshorizonte), braun

Probennahme (m u. GOK):

18-1, 18-S1 = 9.0 m; 18-2 = 7.0 m; 18-3 = 4.5 m; 18-4, 18-S2 = 1.5 m

Aufschluß-Nr. 19:

Böschungskante am Westrand des Radautales (ca. 2 km westlich von Bettingerode)
(TK 25 Bl. 4029 Vienenburg; R: 4400000 H: 5754500)

Geländeoberkante (GOK): 198 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

3.0 m Radau-Mittelterrasse - Grobkies; mittelkiesig, hoher schluffig-sandiger Feinkorn-Anteil, grau

Probennahme : 19-1: 3.0 m u. GOK

Aufschluß-Nr. 20:

Baustelle an der Straße von Harlingerode nach Schlewecke
(TK 25 Bl. 4029 Vienenburg; R: 4398850 H: 5753050)

Geländeoberkante (GOK): 220 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

0.6 m Boden

0.8 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm

2.8 m Radau-Mittelterrasse - Mittel- bis Grobkies; steinig, feinkiesig, sandig, hoher schluffig-sandiger Feinkorn-Anteil, graubraun

Probennahme (m u. GOK):

20-1 = 1.0 m; 20-2, 20-G1, 20-S1 = 2.0 m

Aufschluß-Nr. 21:

Baugruben im Neubaugebiet zwischen Schlewecke und Westerode
(TK 25 Bl. 4029 Vienenburg; R: 4400350 H: 5753050)

Geländeoberkante (GOK). 220 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

0.0 - 2.0 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm - Schluff; sandig, durchsetzt mit Kies, Kryoturbaationen

1.5 - 4.0 m Elster- oder Saale-zeitliche Fluß- bzw. Schmelzwasser-Ablagerungen ("Mischschotter") - Fein- bis Grobkies; steinig, sandig, partienweise schluffig, grau

Probennahme (m u. GOK):

21-1, 21-S1 = 2.0 m; 21-2 = 1.5 m; 21-3 = 0.5 m

Aufschluß-Nr. 22:

Aufgelassene Kies-/Sandgrube ca. 500 m nördlich des Bahnhofes von Bad Harzburg.

(TK 25 Bl. 4129 Bad Harzburg; R: 4400360 H: 5752060)

a) oberer Aufschlußteil; Geländeoberkante (GOK): 248 m ü. NN

Kurzprofil (bis m u. GOK):

13.5 - 14.5 m Saale-zeitliche Schmelzwasser-Sedimente
mit eingeschalteten Geschiebelehm-Resten

b) unterer Aufschlußteil (ca. 30 m südlich von Pkt. a);
GOK: 232 - 234 m ü. NN

Kurzprofil (bis m u. GOK):

2.0 - 5.0 m Radau-Mittelterrasse - Grobkies, stark
mittelkiesig, steinig, grau-dunkelgrau

Das zusammengefaßte Säulenprofil mit Proben-Entnahmepunkten zeigt Abb. 25.

Aufschluß-Nr. 23:

Aufgelassene Kiesgrube südöstlich von Westerode

(TK 25 Bl. 4129 Bad Harzburg; R: 4401560 H: 5751950)

Geländeoberkante (GOK): 249 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

15.0 - 16.0 m Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen -
Grobsand bis Grobkies; wechsellagernd: Mittel-
bis Grobkies und Grobsand (dm- bis m-Bereich),
grau bis graubräunlich

Eine detaillierte Aufschlußbeschreibung erfolgte bei BOMBIEN
(1983: 69-75)

Aufschluß-Nr. 24:

Aufgelassene Kies-/Sandgrube am Weißbach ca. 2 km östlich
von Westerode.

(TK 25 Bl. 4029 Vienenburg; R: 4403400 H: 5752950)

Geländeoberkante (GOK): 230 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

2.0 m Elster- oder Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen -
Fein-Grobkies; stark sandig, stark kalkhaltig,
sehr hoher Lokalmaterial-Anteil (Mergelstein der
Oberkreide-Zeit), grobes nordisches Material (Granit,
Feuerstein), grau-bunt
Liegendes: Oberkreide-zeitlicher sandiger Mergelstein

Probennahme (m u. GOK):
24-1, 24-G1 = 1.5-2.0 m

Aufschluß-Nr. 25:

Böschungskante am westlichen Ortsrand von Bettingerode.
(TK 25 Bl. 4029 Vienenburg; R: 4401750 H: 5754500)

Geländeoberkante (GOK): 187 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

- 0.5 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm mit viel nordischem Material (periglaziär überprägt) - Schluff; schwach sandig, kiesig, kalkfrei, braun / Mittelkies-Zusammensetzung (Stück-%; ohne Kalkstein) : N:M:P = 8:2:90
 - 6.5 m Radau-Mittelterrasse - Kies; stark sandig, steinig, Kalkfrei, bräunlich /Mittelkies-Zusammensetzung (Stück-%; ohne Kalkstein) : N:M:P = +:1:99
- Liegendes: Tonstein der Oberkreide-Zeit

Eine detaillierte Aufschlußbeschreibung erfolgte bei BOMBIEN (1983: 79-82).

Aufschluß-Nr. 26:

Böschungskante am Westrand des Ecker-Tales (2 km nördlich von Lochtum)
(TK 25 Bl. 4029 Vienenburg; R: 4403350 H: 5757150)

Geländeoberkante (GOK): 160 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

- 1.0 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm - Schluff; schwach sandig, im unteren Teil schwach kiesig, gelb
- 5.0 m Radau-Mittelterrasse - Mittel- bis Grobkies; feinkiesig, sandig, Mittelkies-Lagen, undeutlich horizontal-geschichtet, braun

Probennahme (m u. GOK):
26-1, 26-S1 = 5.0 m; 26-2, 26-G2, 26-K1 = 3.0 m

Aufschluß-Nr. 27:

Aufgelassene Kiesgrube (heute verfüllt) ca. 1 km westlich von Wiedelah.
(TK 25 Bl. 4029 Vienenburg; R: 4402250 H: 5760200)

Geländeoberkante (GOK): 155 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

- 0.5 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm
- 3.0 m Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen - Sand; kiesig, kalkig, gelbbraun / Mittelkies-Zusammensetzung (Stück-%; ohne Kalkstein) : N:M:P = 7:19:73

- 5.5 m Saale-zeitliche Fließerde - Schluff bis Feinsand; tonig, kiesig, braun
 - 6.3 m Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen - Sand; kalkfrei, horizontalgeschichtet, hellbraun
 - 11.0 m Saale-zeitlicher Geschiebemergel - Schluff; sandig, kiesig, tonig, kalkig, braun / Mittelkies-Zusammensetzung (Stück-%; ohne Kalkstein): N:M:P = 32:8:60
 - 17.5 m ? Oker-Mittelterrasse - Kies; schwach sandig, schwach steinig, kalkig, dunkelgrau / Mittelkies-Zusammensetzung (Stück-%; ohne Kalkstein): N:M:P = 0:1:99
- Liegendes: Tonstein der Oberkreide-Zeit

Eine detaillierte Aufschlußbeschreibung erfolgte bei CHRISTOFZIK (1983: 20-29)

Aufschluß-Nr. 28:

Kiesgrube am westlichen Ortsrand von Beuchte.
(TK 25 Bl. 4029 Vienenburg; R: 4397900 H: 5762350)

Geländeoberkante (GOK): 148 m ü. NN

Kurzprofil (bis m u. GOK):

- 0.5 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm
- 1.0 m Weichsel-zeitliche Fließerde
- 14.0 m Gose-Mittelterrasse - Fein- bis Grobkies; sandig, partienweise schluffig, kalkfrei, eingeschaltete Frostboden-Horizonte, oben stark kryoturbar, grau-braun
- 14.5 m Elster-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen - Feinsand; kalkfrei, gelb

Profilsäule; Detailprofil und Probennahme s. Abb. 19 und 20

Aufschluß-Nr. 29:

Ohe-Berg ca. 1.5 km südöstlich von Klein Döhren.
(TK 25 Bl. 4028 Goslar; R: 3601200 H: 5762800)

Geländeoberkante (GOK): ca. 190 m ü. NN

Restbestreu mit Kies der Gose-Oberterrasse über Sedimenten der Oberkreide-Zeit.

Probennahme: 29-1, 29-G1: Schurf ca. 0.5 m u. GOK

Aufschluß-Nr. 30:

Aufgelassene Sandgrube am Kahlen-Berg bei Wehre.
(TK 25 Bl. 3929 Schladen; R: 4398200 H: 5764000)

Geländeoberkante (GOK): 136.5 m ü. NN

Kurzprofil (bis m u. GOK):

0.5 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm
7.0 m Gose-Mittelterrasse
22.0 m Elster-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen

Profilsäule s. Abb. 6. Eine detaillierte Aufschlußbeschreibung erfolgte bei CHRISTOFZIK (1983: 57-63)

Aufschluß-Nr. 31:

Kiesgrube ca. 700 m nordwestlich von Lengde.
(TK 25 Bl. 4029 Vienenburg; R: 4400400 H: 5763000)

Geländeoberkante (GOK): 129 m ü. NN

Kurzprofil (bis m u. GOK):

0.5 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm
2.0 m Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen
3.5 m Saale-zeitlicher Geschiebelehm
7.5 m Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen
17.5 m Gose-Mittelterrasse

Profilsäule und Geröllführung s. Abb. 24; vgl. dazu Kap. 4.5.3.2. und CHRISTOFZIK (1983: 34-41)

Aufschluß-Nr. 32:

Straßenbaustelle am Schladener Berg (2 km südlich Schladen).
(TK 25 Bl. 3929 Schladen; R: 4400340 H: 5764050)

Geländeoberkante (GOK): 129 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

1.5 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm - Schluff; schwach sandig, Eiskeilpseudomorphosen (bis 7.0 m u. GOK), gelbbraun
10.0 m Gose-Mittelterrasse - Mittel- bis Grobkies; sandig, feinkiesig, oben Kalkstein-führend, Kryoturbationen, grau-graubraun
Liegendes: Gesteine der Kreide-Zeit

Probennahme (m u. GOK):

32-1 = 4.0 m; 32-2 = 1.0 m; 32-3 = 3.0 m; 32-4 = 1.5 m

Aufschluß-Nr. 33:

Böschungskante am Ostrand des Oker-Tales (ca. 1 km südlich von Isingerode).

(TK 25 Bl. 3929 Schladen; R: 4402400 H: 5765500)

Geländeoberkante (GOK): 120 m ü. NN

- a) Probe 33-1 : Kleiner Anschnitt am Fuß der Böschung (ca. 18 m u. GOK).
Mittelterrasse des Ostsystems - Mittel- bis Grobkies;
schwach sandig bis sandig, kalkfrei, graubraun
- b) Probe 33-2 : Schurf ca. 4 m u. GOK.
Mittelterrasse des Ostsystems - s.o.

Aufschluß-Nr. 34:

Kiesgrube an der B82 zwischen Schladen und Hornburg.
(TK 25 Bl. 3929 Schladen; R: 4402600 H: 5765500)

Geländeoberkante (GOK): 119.5 m ü. NN

Kurzprofil (bis m u. GOK):

- 0.5 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm
16.5 m Mittelterrasse des Ostsystems (Oker, Radau, Ecker, Ilse) - Fein-Mittelkies; stark grobkiesig, Schlufflinsen, eingeschaltete Kryoturbationshorizonte (bis 5 m u. GOK), teilweise mit schluffig-feinsandigem Matrix-Anteil, (6.5 bis 12.5 m u. GOK: Kies; stark sandig, Sand- u. Schluff-Lagen), kalkfrei, grau-graubraun
Liegendes: Ton der Oberkreide-Zeit

Profilsäule und Probennahme s. Abb. 27 ;
vgl. auch CHRISTOFZIK (1983: 30-33).

Aufschluß-Nr. 35:

Aufgelassene Kiesgrube am Iberg in Hornburg.
(TK 25 Bl. 3929 Schladen; R: 4403900 H: 5766900)

Geländeoberkante (GOK): 120.5 m ü. NN

Kurzprofil (bis m u. GOK):

- 0.5 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm
5.0 m Mittelterrasse des Ostsystems (Oker, Radau, Ecker, Ilse) - Fein-Mittelkies; partienweise grobkiesig, schwach sandig bis sandig, Mittel- u. Grobsand-Lagen, oben stark kryoturbar (bis 1 m u. GOK), Mittelkies-Lagen, partienweise horizontalgeschichtet, Sandlagen teilweise mit interner Schrägschichtung, braun

Profilsäule und Probennahme s. Abb 28

Aufschluß-Nr. 36:

Kiesentnahmestelle auf dem Gelände des Wasserwerkes Börßum
(TK 25 Bl. 3929 Sxhladen; R: 4402300 H: 5770740)

- a) Nordwand; Geländeoberkante: 105 m ü. NN

Profil (bis m u. (GOK):

- 2.5 m Weichsel-zeitlicher Lösslehm - Schluff; sandig;
unten: schwach kiesig, kalkfrei, gelbbraun
- 4.0 m Oker-, Radau-, Ecker-, Ilse-Mittelterrasse -
Fein-Mittelkies, grobkiesig, stark sandig, kalk-
frei, gelbbraun

Probennahme (m u. GOK): 36-1 = 2.5 m

b) Ostwand; Geländeoberkante: 107.5 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

- 0.5 m Weichsel-zeitlicher Lösslehm - wie a)
- 3.0 m Oker, Radau, Ecker, Ilse-Mittelterrasse - Mittel-
Grobkies; feinkiesig bis stark feinkiesig, teil-
weise steinig, partienweise schluffig-sandiger
Matrixanteil, Grobsandlage (2.0-2.3 m u. GOK),
kalkfrei, grau - graubraun

Probennahme (m u. GOK):

36-2, 36-G1 = 1.0 m; 36-3, 36-G2 = 2.5 m; 36-4, 36-S1 =
2.0 m

Aufschluß-Nr. 37:

a) Aufgelassene Sandgrube am Scharenberg bei Altenrode.
(TK 25 Bl. 3928 Salzgitter-Bad; R: 3603000 H: 5769700
und Bl. 3929 Schladen; R: 4397100 H: 5769700)

Geländeoberkante (GOK): 135 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

- 0.5 m Weichsel-zeitlicher Lösslehm
- 3.5 m Elster- oder Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerun-
gen - Mittel- bis Grobsand; feinsandig, kiesig bis
stark kiesig, Mittelsand-Lagen, örtlich eingeschal-
tete Geschiebelehm-Reste, teilweise schrägge-
schichtet kalkfrei, rötlichbraun

Probennahme (m u. GOK):

37-1, 37-K1 = 1.0 m; 37-2, 37-K2 = 2.0 m; 37-K3 = 2.5 m

b) Kleine Grube ca. 200 m NW von Punkt a)

Geländeoberkante (GOK): 145 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

- 3.0 m Elster- oder Saale-zeitliche Schmelzwasser-Sedi-
mente - Mittel- bis Grobkies; stark sandig, verein-
zelt Linsen von schluffigem Feinsand, partienweise
horizontal geschichtet, kalkfrei, braun

Probennahme (bis m u. GOK): 37-3 = 2.0 m u. GOK

Aufschluß-Nr. 38:

Baustelle am Feldweg zwischen Liebenburg und Neuenkirchen.
(TK 25 Bl. 3928 Salzgitter-Bad; R: 3600150 H: 5766900)

Geländeoberkante (GOK): 132 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

- 1.0 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm - Schluff; schwach sandig, kalkfrei, braungelb
- 2.5 m Elster- oder Saale-zeitliche Schmelzwasser-Sedimente - Mittel- bis Grobsand; kiesig, große nordische Geschiebe (Granit, Flint; Kantenlänge bis 40 cm), kalkfrei, rötlich-braun

Probennahme : 38-1: 2.0 m u. GOK

Aufschluß-Nr. 39:

Kies-/Sandgrube ca. 1 km südlich von Salzgitter-Beinum.
(TK 25 Bl. 3928 Salzgitter-Bad; R: 3596700 H: 5710000)

Geländeoberkante (GOK): 131 m ü. NN (Nordwand)

Profil (Nordwand; bis m u. GOK):

- 1.0 - 1.5 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm - Schluff; schwach sandig, vereinzelt Kies-Gerölle, gelbbraun
- 9.5 m Elster- oder Saale-zeitliche Schmelzwasser-Sedimente - Wechselfolge (Dezimeter- bis Meter-Bereich): Mittel- bis Grobsand; feinsandig, kiesig, schräggeschichtet, kalkfrei, braun und Mittelkies; feinkiesig, grobkiesig, sandig, partienweise schräggeschichtet, kalkfrei, rostfarben; 6.0 bis 7.0 m u. GOK: Mittelsand; Grobsandlagen (cm-Bereich), kalkfrei, schräggeschichtet, hellgelb bis bräunlich

Probennahme (m u. GOK):

39-1, 39-G1, 39-S1, 39-K1 = 7.5 m; 39-K2 = 6.5 m

Aufschluß-Nr. 40:

Aufgelassene Kiesgrube "An der Haar" am östlichen Ortsrand von Astfeld.

(TK 25 Bl. 4028 Goslar, R: 3595060 H: 5755300)

Geländeoberkante (GOK) : 246 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

- 1.0 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm
- 13.0 m Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen - Grobsand bis Kies; partienweise schluffig, Fein- bis Grobkies-Lagen, kalkig, dunkelgrau-graubraun /

- Mittelkies-Zusammensetzung (Stück-%; ohne Kalkstein; Durchschnittswert): N:M:P = 7:5:88
- 15.5 m Saale-zeitlicher Geschiebemergel - Schluff; sandig, kiesig, schwach tonig, stark kalkig, gelbbraun / Mittelkies-Zusammensetzung (Stück-%; ohne Kalkstein): N:M:P = 22:9:69
- 16.0 m Grane-Mittelterrasse - Fein- Grobkies; schwach sandig, kalkig, dunkelgrau / Mittelkies-Zusammensetzung (Stück-%; ohne Kalkstein) : N:M:P = 0:3:97

Eine detaillierte Aufschlußbeschreibung erfolgte bei BOMBIEN (1983: 24-31).

Aufschluß-Nr. 41:

Aufgelassene Kiesgrube der Fa. Willikens nördlich des Langenberg/Oker.

(TK 25 Bl. 4028 Goslar; R: 3603000 H: 5753400
und Bl. 4029 Vienenburg; R: 4397000 H: 5753400)

a) Nordteil; Geländeoberkante (GOK): 240 m ü. NN

- 10.0 m Saale-zeitlicher Geschiebemergel und Saale-zeitliche Schmelzwasser-Sedimente in stark gestörter Lagerung (Glazitektonik; Toteissackung; Kryoturba-tionen; s. BOMBIEN 1983) / Mittelkies-Zusammensetzung (Stück-%; ohne Kalkstein; Durchschnittswerte):
Geschiebemergel - N:M:P = 47:9:44
Schmelzwasser-Ablagerungen - N:M:P = 11:4:85

b) Südteil; Geländeoberkante (GOK): 248 m ü. NN

- 19.0 m Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen in un-gestörter Lagerung / Mittelkies-Zusammensetzung (Stück-%; ohne Kalkstein; Durchschnittswert):
N:M:P = 10:4:86

Eine detaillierte Aufschlußbeschreibung erfolgte bei BOMBIEN (1983: 43-58).

Aufschluß-Nr. 42:

Kleine Sandgrube ca. 1.5 km nordöstlich von Lochtum.
(TK 25 Bl. 4029 Vienenburg; R: 4404850 H: 5757150)

Geländeoberkante (GOK): ca. 174 m ü. NN

Aufschlußverhältnisse:

- ca. 7.0 m Saale-zeitlicher Geschiebemergel und Saale-zeitliche Schmelzwasser-Sedimente; glazitektonisch bedingte Lagerungsstörungen (Stauchung)/ Mittelkies-Zusammensetzung (Stück-%; ohne Kalkstein):
Geschiebemergel: N:M:P = 68:12:20
Schmelzwasser-Ablagerungen: N:M:P = 70:3:27

Eine detaillierte Aufschlußbeschreibung erfolgte bei CHRISTOFZIK (1983: 42-45).

Aufschluß-Nr. 43:

Kartiergebiet: "Weddinger-Paß" (s. CHRISTOFZIK 1983: 49-56) zwischen Salzgitter- und Harly-Sattel.

(TK 25 Bl. Goslar und TK 25 Bl. 4029 Vienenburg)

Lagerungsverhältnisse im Kartiergebiet (vereinfacht):

Weichsel-zeitlicher Lößlehm über Saale-zeitlicher Grundmoräne über Kies der Gose-Mittelterrasse.

Aufschluß-Nr. 44:

Aufgelassene Kiesgrube ca. 700 m nördlich von Astfeld. (TK 25 Bl. 4028 Goslar; R: 3595700 H: 5755900)

Geländeoberkante (GOK): 236 m ü. NN

Profil (bis m u. GOK):

- 2.0 m Weichsel-zeitlicher Lößlehm - Schluff; sandig, unten kiesig, kryoturbat, gelbbraun
- 10.0 m Saale-zeitliche Schmelzwasser-Ablagerungen - Mittel- bis Grobsand; kiesig bis stark kiesig, Fein-, Mittel- und Grobkieslagen (cm- bis dm-Bereich), oben kryoturbat (bis 2 m u. GOK), oben kalkfrei (bis 5 m u. GOK), unten kalkig, grau-graubraun/ Mittelkies-Zusammensetzung (St.-%; ohne Kalkstein; Durchschnittswert):
N:M:P = 8:5:87

Aufschluß-Nr. 45:

Ehemaliger Aufschluß an der Baustelle der Innerste-Talsperre ca. 70 m südlich der heutigen Dammkrone.

(TK 25 Bl. 4027 Lutter am Barenbge.; R: ca. 3589300
H: ca. 5754200)

Lagerungsverhältnisse (vereinfacht; vgl. dazu Abb. 14 und REBOUÇAS 1967):

Weichsel-zeitlicher Lößlehm und Fließerde über Saale-zeitlichen Schmelzwasser-Ablagerungen über Saale-zeitlichen Staubecken-Sedimenten über Innerste-Mittelterrasse.

9.3: Zähllisten der Mittelkies-Analysen

Probennummer:	1-1	1-2	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-12	3-1	3-2	4-1	4-2	4-3	5-1	5-2
Stratigraphie/Genese	qb/E	qd/E	qp/E	qr/E	qs/E	qt/E	qu/E	qv/E	qw/E	qx/E	qy/E	qz/E	qa/E	qb/E	qc/E	qd/E	qe/E	qf/E
Probenumfang (Stueckzahl)	1128	1234	554	843	852	510	803	770	761	300	564	1927	1224	1010	1323	1770	1572	1004
Quarz-Anteil (Stueck-z)	1	1	3	4	2	2	1	2	2	3	6	1	2	3	2	5	1	1
Probenumfang ohne Quarz (Stueckzahl = 100z)	1122	1226	540	811	837	510	796	756	761	300	532	1911	1196	985	1300	1683	1552	994
nordisch (N)	-	+	+	1	+	+	+	+	-	-	1	11	+	3	+	+	10	+
Feuerstein	+	-	1	1	+	-	+	1	-	-	1	18	+	5	+	6	+	+
Kristallin	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	3	-	+	+	-	1	-	-
Sandstein/Quarzit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
einh.-mesozoisch (M)	55	53	15	21	32	65	45	39	76	1	1	57	42	19	48	45	43	37
Flämer-Kalkstein	2	3	1	2	3	2	2	4	4	1	1	2	2	6	1	11	3	6
Werra-Kalkstein	3	3	3	3	6	16	14	5	13	1	1	2	6	1	3	11	3	6
Werra-Kateine (M)	1	1	1	1	1	5	1	1	2	+	+	+	1	+	+	+	+	+
Kalksandstein	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rogenstein	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sandstein (Gesamt)	1	4	1	2	1	11	4	4	4	4	4	3	5	3	3	3	3	2
- Unterkreide Sandstein							1				2							
- Buntsandstein							3				41							
- Keupersandstein																		
- Tonstein/Sonstige	+	+	+	3	1	2	1	2	3	44	13	2	2	3	2	1	1	1
einh.-palaeozoisch (P)	7	4	16	8	9	-	7	5	+	3	13	2	2	5	4	4	6	5
Sandstein/Quarzit	+	2	1	1	+	-	-	1	-	-	7	1	1	1	1	1	1	1
Harzkristallin (Gesamt)																		
- Granit																		
- Ecker-Onels																		
- Harzburger-Gabbro	+	2	1	1				1				1	1	1	1	+	1	1
- Diabas																		
- Hornfels																		
- sonstige					+						+							
Kieselchiefer	6	10	18	17	11	-	10	10	+	1	10	8	8	21	10	9	+	9
Tonschiefer	13	13	21	21	21	+	8	16	+	3	9	12	11	27	15	3	14	16
Zechsteinkalk	10	7	22	19	15	+	7	11	-	2	9	10	11	19	12	4	18	18
Sonstige	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-

Probennummer:	11-1	11-2	12-1	12-2	12-3	13-2	13-3	13-4	13-5	13-6	13-7	13-8	13-9	13-10	13-11	13-12	13-13	14-1
Stratigraphie/Genese	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E
Probenumfang (Stueckzahl)	679	555	787	564	467	404	585	416	430	392	666	435	476	739	541	463	582	427
Quarz-Anteil (Stueck-%)	1	1	1	1	1	3	5	4	4	3	4	3	4	2	1	6	8	3
Probenumfang ohne Quarz (Stueckzahl = 1002)	677	550	783	559	462	394	556	399	413	574	643	424	465	730	508	426	554	406
nordisch (N)	-	+	-	-	-	1	1	-	-	-	+	-	+	-	6	9	9	1
Fourestein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	13	7	-
Kristallin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	2	-
Sandstein/Quarzit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
einh.-mesozoisch (M)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plauer-Kalkstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flammenmergel	-	-	+	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-
uebrige Kalksteine (M)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kalksandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rogenstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sandstein (Gesamt)	1	1	+	1	2	1	3	6	3	2	2	1	3	1	6	7	7	1
- Unterkreide Sandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Buntsandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Keupersandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toneisenstein/Sonstige	2	1	3	2	2	2	2	3	2	2	1	+	1	1	4	6	6	2
einh.-palaeozoisch (P)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sandstein/Quarzit	6	6	12	12	17	69	73	61	57	53	49	69	46	50	46	31	35	75
Harkristallin (Gesamt)	1	2	1	2	+	2	+	-	-	1	1	-	2	+	3	6	5	+
- Granit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Roker-Onais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Harzbuerger-Gabbro	1	2	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	2	+	-	-	-	-
- Habesja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Rontige	-	-	-	+	-	2	+	-	1	-	-	-	-	-	3	6	5	+
Kieselachiefer	6	10	3	10	9	2	1	-	-	-	-	-	-	-	4	6	2	1
Grauwacke	8	10	15	13	16	2	2	-	2	2	2	1	1	1	3	5	8	4
Tonchiefer	76	69	66	59	53	22	18	30	36	39	42	28	47	46	14	12	16	16
Zechateinkalk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sonstige	-	1	-	+	-	-	+	-	-	1	2	1	+	1	1	1	1	+

Probennummer:	14-2	14-3	14-4	15-1	16-1	16-2	16-3	17-1	17-2	17-3	17-4	17-5	17-6	17-7	17-8	17-9	17-10	17-11	
Stratigraphie/Genese	qd/F	q7/gf	q7/gf	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	
Probenumfang (Stueckzahl)	482	327	355	301	475	364	383	513	419	429	405	399	458	481	366	508	535	434	
Quarz-Anteil (Stueck-Z)	5	3	2	4	4	3	2	3	4	4	3	3	4	3	5	2	3	4	
Probenumfang ohne Quarz (Stueckzahl = 100Z)	480	310	344	294	456	354	377	499	403	413	392	386	439	465	350	496	521	416	

nordisch (N)	1	8	9	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+
Kristallin	1	12	13	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kristallin	+	4	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sandstein/Quarzit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

einh.-mesozoisch (M)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6	6	3	1
Plaener-Kalkstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Flammmergel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	4	7	4
uebrige Kalksteine (M)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	4	1	1
Kalksandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rogenstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sandstein (Gesamt)	2	11	9	-	1	4	2	6	7	1	2	15	7	14	11	11	11	9	-
- Unterkreide Sandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Buntsandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Keupersandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toneisenstein/Sonstige	1	7	7	1	1	-	1	3	3	2	1	1	2	4	3	5	14	31	-

einh.-palaeozoisch (P)	68	25	30	69	77	66	73	59	57	69	79	60	68	41	50	47	30	26	-
Sandstein/Quarzit	-	5	4	-	-	-	+	-	+	+	+	+	1	5	4	4	1	1	-
Harzkristallin (Gesamt)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Granit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Ecker-Gneis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Harzburger-Gabbro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Diabas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Hornfels	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Sonstige	5	4	4	-	+	-	-	-	+	+	+	+	1	2	1	+	+	+	+
Klinschiefer	1	4	4	-	4	-	1	2	+	+	+	+	1	5	4	2	5	4	4
Grauwacke	4	8	8	1	4	+	1	2	1	4	4	+	1	1	1	2	1	1	1
Tonschiefer	22	14	10	29	16	27	22	29	30	24	13	22	19	13	12	8	19	15	-
Zechsteinkalk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sonstige	1	1	2	+	1	2	1	+	2	1	1	2	2	8	6	7	7	6	-

Probennummer:	18-1	18-2	18-3	18-4	19-1	20-1	20-2	21-1	21-2	21-3	22-1	22-2	22-3	22-5	22-6	24-1	26-1	26-2
Stratigraphie/Genese	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	798, qd/E, 8E?	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E
Probenumfang (Stueckzahl)	545	384	433	522	347	373	253	485	373	390	482	392	326	1077	644	1345	414	388
Quarz-Anteil (Stueck-%)	2	1	2	+	4	1	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	3
Probenumfang ohne Quarz (Stueckzahl = 100%)	552	380	425	520	334	368	245	472	362	377	475	390	322	1066	634	1333	406	378

nordisch (N)	-	-	-	-	-	-	-	2	2	5	-	-	-	3	3	3	-	-
Feuerstein	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	4	2	6	-	-
Kristallin	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	4	5	1	-	-
Sandstein/Quarzit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

alpin-mesozoisch (M)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flammenmergel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	-
uebrige Kalksteine (M)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6	-	-
Kalksandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	1	-	-
Rogenstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sandstein (Gesamt)	3	2	+	2	4	2	2	2	2	4	+	+	+	2	2	3	1	3
- Unterkreide Sandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Buntsandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Keupersandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toneisenstein/Sonstige	3	2	+	1	4	1	-	1	2	1	-	3	2	3	+	58	+	1

einh.-palaeozoisch. (P)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sandstein/Quarzit	14	48	32	21	5	4	4	5	5	10	3	2	2	42	25	6	17	7
Harzkrystallin (Gesamt)	18	2	8	18	54	81	81	48	49	31	76	46	75	9	7	2	50	59
- Granit	3	1	2	2	14	12	15	12	10	7	9	6	4	4	8	8	8	8
- Ecker-Gneis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	3	+	3	2	2	1	1
- Harzburger-Gabbro	10	+	+	1	22	63	60	11	17	17	39	11	44	+	+	22	19	+
- Diabas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Hornfels	5	1	5	14	14	5	5	24	21	6	23	28	21	+	+	1	16	27
- sonstige	4	+	+	7	4	+	+	1	15	20	8	17	11	9	7	9	2	4
Kiefernchiefer	8	9	12	9	9	2	3	3	5	5	2	7	13	12	12	3	2	8
Traubinger	31	26	28	23	10	2	11	9	11	7	7	3	14	16	4	19	14	2
Zechsteinkalk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sonstige	19	7	15	17	12	9	5	5	9	11	4	16	6	-	-	-	-	6

Probennummer:	28-1	28-2	28-3	28-4	28-5	28-6	28-7	28-8	28-9	28-10	28-11	28-12	28-13	28-14	28-15	28-16	28-17	29-1	
Stratigraphie/Genese	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	?qe/F
Probenumfang (Stueckzahl)	466	380	524	434	484	378	566	362	473	405	441	910	399	478	358	462	535	369	
Quarz-Anteil (Stueck-%)	6	6	5	5	2	6	4	5	7	4	5	2	2	4	-	5	4	3	
Probenumfang ohne Quarz (Stueckzahl = 100%)	437	357	498	413	473	355	540	345	440	387	420	895	392	458	358	441	514	357	

nordisch (N)	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Feuerstein	2	3	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Kristallin	2	3	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sandstein/Quarzit	+	+	+	-	-	1	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1

einh.-mesozoisch (M)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59	-	-	72	16	-	-	-
Flaener-Kalkstein	-	-	-	-	11	-	5	6	+	7	5	9	8	1	3	6	3	-	-
Flammenberger	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	2	-	-	4	2	-	-	-
Flägel-Kalksteine (M)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	7	3	-	-	-
Kalkstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Roggenstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Sandstein (Gesamt)	14	18	11	4	11	-	3	3	6	2	2	1	6	4	8	8	3	1	
- Unterkreide Sandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Buntsandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Keupersandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toneisenstein/Sonstige	7	6	9	8	17	22	2	-	6	2	4	1	5	2	7	6	1	2	

einh.-paläozoisch (P)	49	54	59	72	45	64	76	84	72	73	71	20	59	72	-	41	64	61	
Sandstein/Quarzit	1	2	1	1	1	1	+	-	1	+	1	1	1	1	2	-	2	2	+
Harzkristallin (Gesamt)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- Granit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Ecker-Gneis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Harzburger-Gabbro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Diabas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Hornfels	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kieseischiefer	3	+	1	+	1	2	1	1	+	1	1	1	1	2	1	2	1	2	+
Grauwacke	12	1	1	2	1	2	1	2	8	5	13	1	3	4	+	3	1	4	+
Zenschliener	19	14	14	12	9	6	3	4	8	7	11	4	14	12	-	8	20	15	
Reichinkalk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schuttfels	1	1	+	+	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Probennummer:	32-1	32-2	32-3	32-4	33-1	33-2	34-1	34-2	34-3	34-4	34-5	34-6	34-7	34-8	34-9	35-1	35-2	35-3	
Stratigraphie/Genese	qb/E	qd/E	qb/E	qd/E	qb/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	qd/E	
Probenumfang (Stueckzahl)	486	507	552	1258	490	493	397	379	428	382	400	406	438	567	427	386	508	401	
Quarz-Anteil (Stueck-%)	7	7	8	2	5	6	5	6	3	2	5	2	3	6	3	4	5	3	
Probenumfang ohne Quarz (Stueckzahl = 100%)	450	471	506	1232	468	462	378	356	414	373	379	399	423	532	414	370	485	391	

nordisch (N)	2	+	1	1	-	1	2	-	1	-	1	+	-	2	-	+	+	+	
Feuerstein	+	+	1	+	+	-	1	2	+	1	+	+	+	+	1	1	1	+	
Kristallin	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	
Sandstein/Quarzit																			

einh.-mesozoisch (M)	3	4	11	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Flaener-Kalkstein																			
Flammenmergel																			
Keltage-Kalksteine (M)																			
Kalkstein	+	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Regenstein	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sandstein (Gesamt)	5	6	6	3	5	2	7	4	9	4	4	6	2	5	5	3	3	2	
- Unterkreide Sandstein																			
- Buntsandstein																			
- Keupersandstein																			
Tonsenstein/Sonstige	4	11	+	-	2	+	1	3	3	4	2	1	-	3	2	3	3	1	

einh.-palaeozoisch (P)	80	67	73	21	34	43	37	39	32	32	42	24	38	30	33	31	33	33	
Sandstein/Quarzit	1	2	+	+	21	5	24	16	19	19	13	29	23	25	27	31	31	32	
Harzkristallin (Gesamt)	+	1			3		10	8	6	8	5	8	7	10	7	13	13	13	
- Granit							1						2	1	+	1	2	1	
- Ecker-Gneis																			
- Harzburger-Gabbro	+	+	+	+	5		6	1	+	+	+	2	+	+	+	1	1	3	
- Diabas																			
- Hornfels							11	1	7	5	8	5	6	17	12	9	13	14	
- sonstige							2	4	2	5	6	1	3	5	4	2	3	2	
Kieselschiefer	2	1	1	1	10	13	7	8	8	6	11	14	7	10	8	11	10	7	
Grauwacke	1	1	1	+	7	7	5	7	6	7	9	6	8	8	7	12	6	6	
Tonschiefer	1	6	1	1	17	29	8	16	18	21	17	8	18	11	13	11	12	15	
Zechsteinkalk	+	-	-	-	+	4	1	9	2	4	6	3	9	5	4	3	2	4	
Sonstige	+	-	-	-	+	4	1	9	2	4	6	3	9	5	4	3	2	4	

Probennummer:	36-1	36-2	36-3	36-4	37-1	37-2	37-3	38-1	39-1
Stratigraphie/Genese	qd/f	qd/f	qd/f	qd/f	q7/gf	q7/gf	q7/gf	q7/gf	q7/gf
Probenumfang (Stueckzahl)	313	523	441	523	551	577	499	500	544
Quarz-Anteil (Stueck-2)	3	4	5	8	1	6	5	5	16
Probenumfang ohne Quarz (Stueckzahl - 100%)	486	504	421	481	493	544	472	457	457
nordisch (N)									
Feuerstein	+	+	-	1	24	19	10	11	18
Kristallin	-	-	-	-	24	23	20	13	36
Sandstein/Quarzit	-	-	-	-	5	8	5	2	8
einh.-mesozoisch (M)									
Plaeener-Kalkstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flammenmergel	-	-	-	-	-	-	-	-	-
uebrige Kalksteine (M)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kalksandstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rogenstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sandstein (Gesamt)	9	3	4	20	14	9	5	14	10
- Unterkreide Sandstein									
- Buntsandstein									
- Keupersandstein									
Toneisenstein/Sonstige	2	2	1	4	3	2	6	6	5
einh.-palaeozoisch (P)									
Sandstein/Quarzit	31	30	34	18	11	20	24	20	10
Harzkristallin (Gesamt)	27	34	31	24	8	5	9	6	6
- Granit	5	12	10	5	7	4	5	4	4
- Ecker-Gneis	+	+	2	+	+				
- Harzburger-Gabbro	3	5		4					1
- Diabas									
- Hornfels	16	14	17	13	1	1	4	2	1
- sonstige	3	3	2	2					
Kieselschiefer	8	11	10	10	5	6	4	7	3
Grauwacke	3	4	6	4	2	2	2	6	1
Tonschiefer	15	13	11	7	3	5	14	13	2
Zechsteinkalk									
Sonstige	4	2	3	11	1	1	1	2	+

9.4: Zähllisten der Grobkiesanalysen

Probennummer:	1-G1	2-G1	2-G2	2-G3	3-G1	5-G1	5-G2	6-G1	12-G1	13-G1	17-G1	17-G2	20-G1	22-G1	24-G1
Stratigraphie/Genese	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/gf	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F	qd/F
Probenumfang (Stueckzahl)	358	223	379	225	535	276	434	177	156	68	261	164	179	147	232
Quarz-Anteil (Stueck-%)	1	3	2	-	2	2	2	1	3	1	2	1	2	1	1
Probenumfang ohne Quarz (Stueckzahl = 100%)	353	217	371	225	524	270	425	175	151	67	257	163	175	145	230
nordisch (N)															
Feuerstein	+	2	1	-	1	1	2	1	1	-	-	-	-	-	4
Kristallin	+	1	-	-	-	-	2	+	-	-	-	-	-	-	5
Sandstein/Quarzit	+	-	+	-	+	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3
einh.-mesozoisch (M)															
Flaener-Kalkstein	11	3	1	11	14	7	25	-	1	-	-	-	-	-	-
Flammenmergel	2	2	2	65	4	5	21	-	1	-	-	-	-	-	-
Wälder-Kalksteine (M)	1	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kalkstein	1	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Roggenstein	1	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Sandstein (Gesamt)	7	2	7	17	6	2	4	1	-	3	1	-	2	-	2
- Unterkreide Sandstein															
- Buntsandstein															
- Keupersandstein															
Toneisenstein/Sonstige	1	-	-	+	+	-	1	1	2	-	1	-	-	-	65
einh.-palaeozoisch (P)															
Sandstein/Quarzit	9	17	10	-	11	14	7	12	28	89	94	85	8	16	8
Harzkristallin (Gesamt)	1	1	2	-	3	1	2	1	1	1	-	-	77	67	7
- Granit													7	15	1
- Ecker-Gneis													2		
- Harzburger-Gabbro	1	1	2	-	2	2	1	1	1	1	-	-	50	37	1
- Diabas													15	15	5
- Hornfels													3		
- sonstige													6	8	2
Kieseischiefer	29	36	44	-	24	20	16	8	-	1	-	-	5	2	1
Grauwacke	30	30	31	1	28	45	16	61	50	5	2	1	2	1	2
Tonschiefer	3	6	1	-	4	4	1	7	9	2	2	6	2	6	2
Sonstige	-	-	-	-	2	+	+	-	-	-	-	4	3	2	-

Probennummer: 26-GI 28-GI 29-GI 34-GI 36-GI 36-G2 39-GI

Stratigraphie/Genese	qd/f	qd/f	iqe/f	qd/f	qd/f	qd/f	qd/f	q7/gf
Probenumfang (Stueckzahl)	266	422	95	197	173	193	277	
Quarz-Anteil (Stueck-%)	2	2	2	2	4	4	4	
Probenumfang ohne Quarz (Stueckzahl = 100%)	261	417	95	193	166	185	255	
nordisch (N)								
Feuerstein	-	2	-	2	-	-	24	
Kristallin	-	1	-	1	-	-	31	
Sandstein/Quarzit	-	-	-	-	-	-	9	
einh.-mesozoisch (M)								
Plaener-Kalkstein	-	-	-	-	-	-	-	
Flammenmergel	-	2	-	-	-	-	-	
uebrige Kalksteine (M)	-	-	-	-	-	-	-	
Kalksandstein	-	-	-	-	-	-	-	
Rogenstein	-	1	-	-	-	-	-	
Sandstein (Gesamt)	2	5	5	4	4	5	4	
- Unterkreide Sandstein	-	-	-	-	-	-	-	
- Buntsandstein	-	-	-	-	-	-	-	
- Keupersandstein	-	-	-	-	-	-	-	
Toneisenstein/Sonstige	-	+	2	-	1	1	7	
einh.-palaeozoisch (P)								
Sandstein/Quarzit	13	82	67	50	29	31	9	
Harzkristallin (Gesamt)	67	2	7	17	28	41	4	
- Granit	5	+	-	3	2	4	1	
- Ecker-Gneis	4	-	-	4	2	2	-	
- Harzbuerger-Gabbro	13	-	-	4	1	3	-	
- Diabas	38	1	4	6	23	31	3	
- Hornfels	7	-	-	1	-	-	-	
- Kieselchiefer	6	1	1	8	16	10	4	
Grauwacke	4	1	4	12	9	5	4	
Tonschiefer	7	2	10	4	10	5	2	
Sonstige	1	+	4	2	3	2	2	

9.5. : Zähllisten der Schwermineral-Analysen

(Alle Angaben in Stück-Prozent; "-" = nicht beobachtet;
 "+" = vorhanden, < 0.5 %)

Probennummer:	1-S1	2-S1	4-S1	6-S1	6-S2	12-S1
Stratigraphie/Genese	qD/f	qD/f	qD/f	qD/f	qD/f	qD/f
Zirkon	5	6	5	22	-	16
Turmalin	4	2	4	2	2	+
Rutil	1	1	1	4	1	+
Apatit	-	-	-	-	-	-
Titanit	1	-	-	-	-	-
Granat	23	39	35	29	29	9
"gemeine" Hornblende	14	6	4	15	39	3
Epidot/Zoisit	4	4	4	21	9	8
Staurolith	1	3	2	3	5	3
Disthen	-	4	1	2	1	+
Sillimanit	-	1	1	-	-	-
Andalusit	-	-	-	-	+	-
Klinopyroxen (Augit)	46	32	41	1	14	61
basaltische Hornblende	-	1	-	-	-	-
Orthopyroxen	-	-	-	1	-	+
Olivin	-	-	2	-	-	-
Brookit	-	-	-	+	-	-
Picotit	1	1	-	-	-	-
Summe (Stück-Prozent):	100	100	100	100	100	100

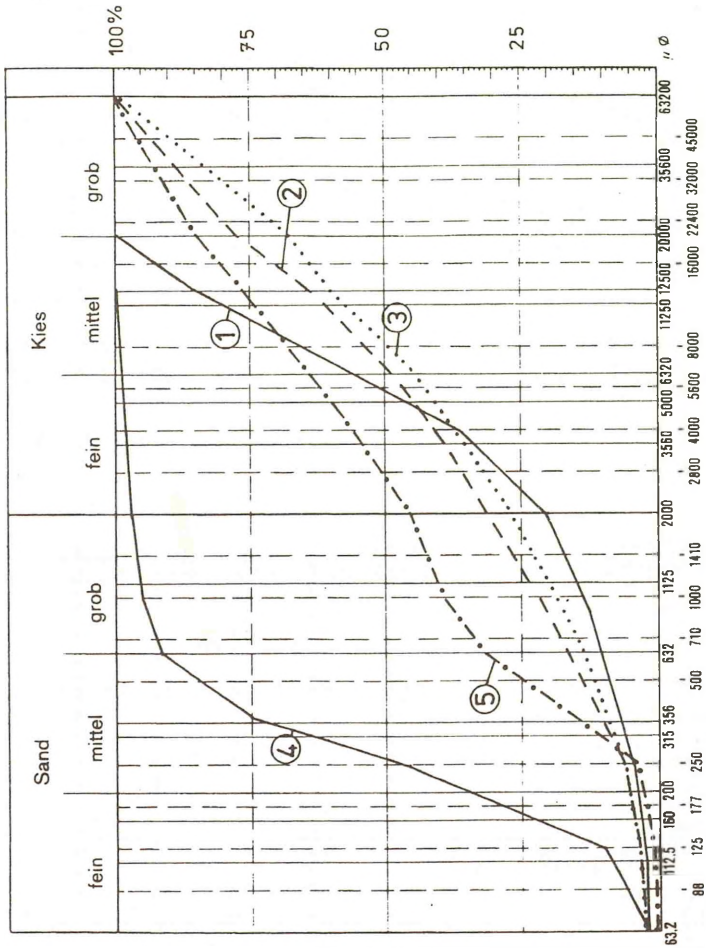
Probennummer:	17-S1	17-S2	17-S3	17-S4	17-S5	18-S1
Stratigraphie/Genese	qD/f	-	-	qhol/1,f	-	-
Zirkon	38	5	6	24	13	13
Turmalin	7	2	3	2	3	1
Rutil	11	3	1	6	5	2
Apatit	-	-	-	1	4	-
Titanit	2	-	2	1	2	-
Granat	13	28	35	17	11	67
"gemeine" Hornblende	6	26	18	20	21	4
Epidot/Zoisit	18	18	23	25	34	9
Staurolith	1	2	3	1	1	-
Disthen	2	1	4	1	2	-
Sillimanit	-	1	-	1	1	-
Andalusit	-	-	-	-	-	-
Klinopyroxen (Augit)	-	6	1	1	+	2
basaltische Hornblende	-	+	+	-	-	+
Orthopyroxen	-	8	2	-	3	2
Olivin	-	-	-	-	-	-
Brookit	2	-	-	+	+	-
Picotit	-	-	-	-	-	-
Summe (Stück-Prozent):	100	100	100	100	100	100

Probennummer:	18-S2	20-S1	21-S1	22-S1	26-S1	28-S1
Stratigraphie/Genese	qD/f	qD/f	x1	qD/f	qD/f	qD/f
Zirkon	10	4	5	1	1	10
Turmalin	4	2	2	+	-	4
Rutil	+	+	-	1	-	2
Apatit	+	-	1	-	2	-
Titanit	-	-	-	-	-	-
Granat	67	64	13	5	5	31
"gemeine" Hornblende	1	5	24	2	1	20
Epidot/Zoisit	16	16	9	5	+	24
Staurolith	-	2	1	+	-	2
Disthen	-	1	1	-	-	3
Sillimanit	-	-	-	-	-	+
Andalusit	-	-	+	-	-	-
Klinopyroxen (Augit)	1	3	11	16	23	2
basaltische Hornblende	1	1	-	1	-	-
Orthopyroxen	+	2	33	69	68	2
Olivin	-	-	+	-	-	-
Brookit	-	-	-	-	-	-
Picotit	-	-	-	-	-	-
Summe (Stück-Prozent):	100	100	100	100	100	100

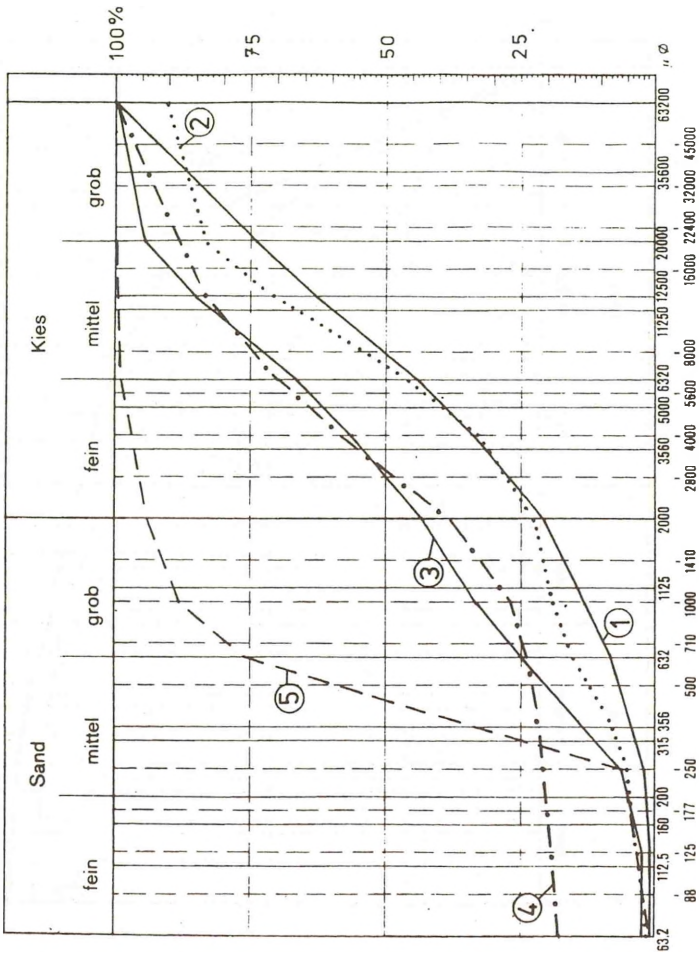
x1 = ?qe,qD/f?,gf?

Probennummer:	28-S2	34-S1	34-S2	36-S1	39-S1
Stratigraphie/Genese	qe/gf	qD/f	qD/f	qD/f	q?/gf
Zirkon	19	8	5	+	-
Turmalin	3	1	1	-	1
Rutil	4	1	1	-	-
Apatit	1	+	1	-	1
Titanit	1	-	-	+	+
Granat	19	17	22	19	6
"gemeine" Hornblende	23	9	6	+	75
Epidot/Zoisit	27	4	6	2	12
Staurolith	1	+	+	+	+
Disthen	1	+	-	1	-
Sillimanit	1	+	-	-	1
Andalusit	+	-	-	-	-
Klinopyroxen (Augit)	-	10	22	13	4
basaltische Hornblende	-	1	-	-	-
Orthopyroxen	-	49	36	65	+
Olivin	-	-	-	-	-
Brookit	-	-	+	-	-
Picotit	-	-	-	-	-
Summe (Stück-Prozent):	100	100	100	100	100

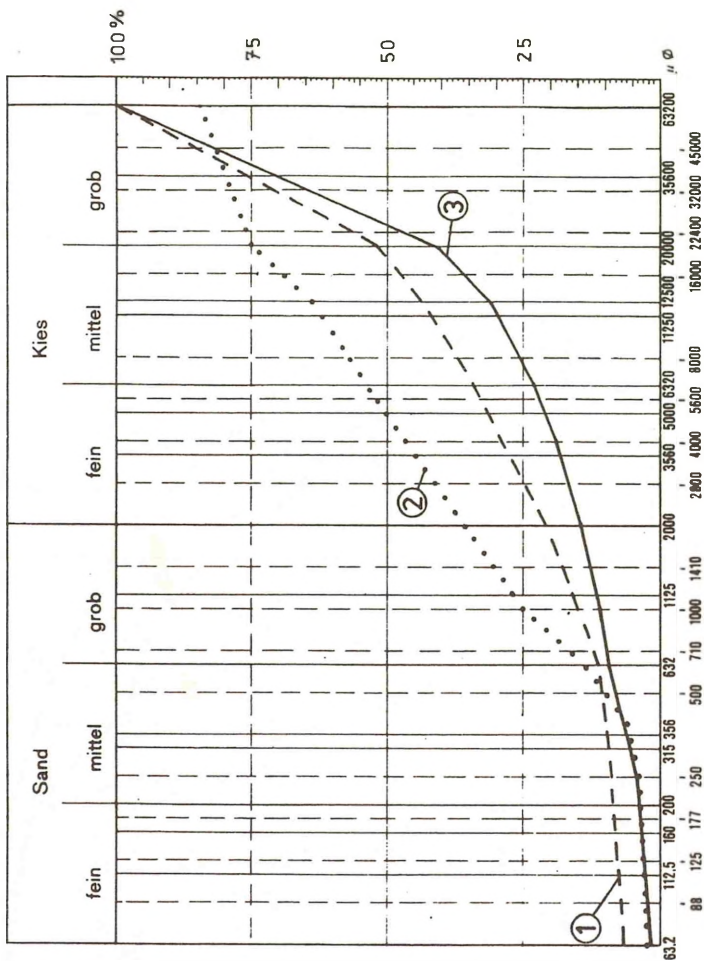
9.6. : Kornsummenkurven der Korngrößen-Analysen



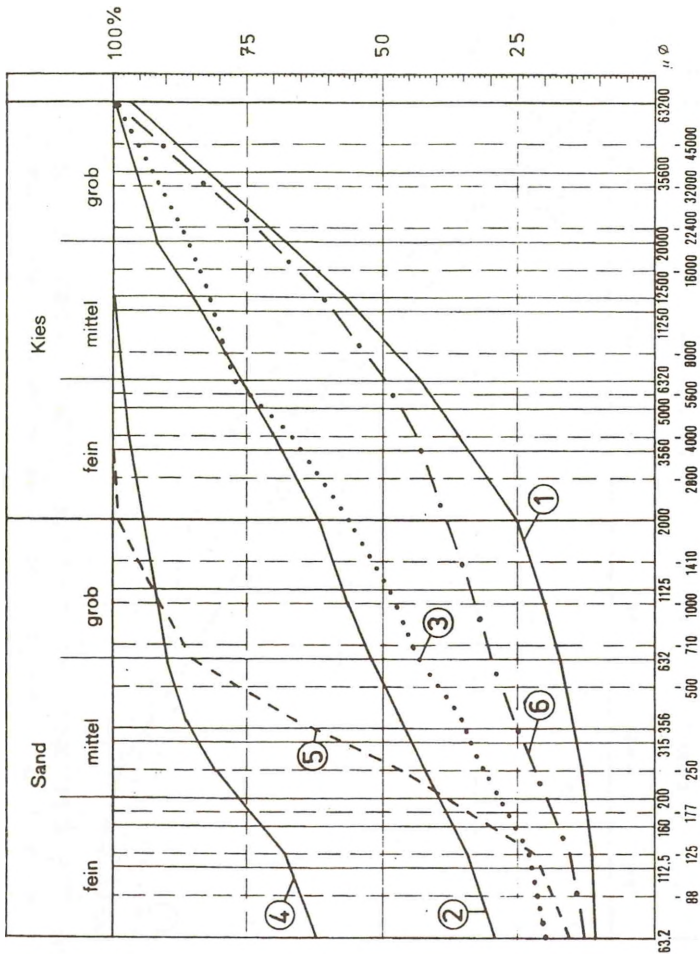
Zuordnung der Proben: 1 = 1-K1; 2 = 2-K1; 3 = 4-K1;
 4 = 2-K3; 5 = 2-K2



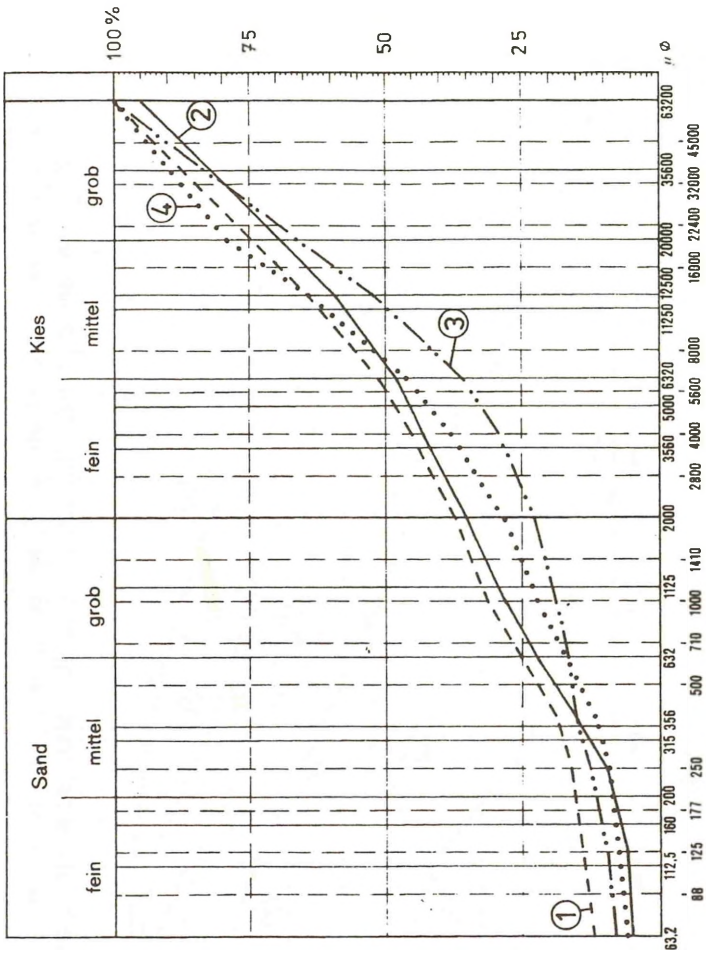
Zuordnung der Proben: 1 = 5-K1; 2 = 5-K2; 3 = 5-K3;
 4 = 5-K4; 5 = 5-K5



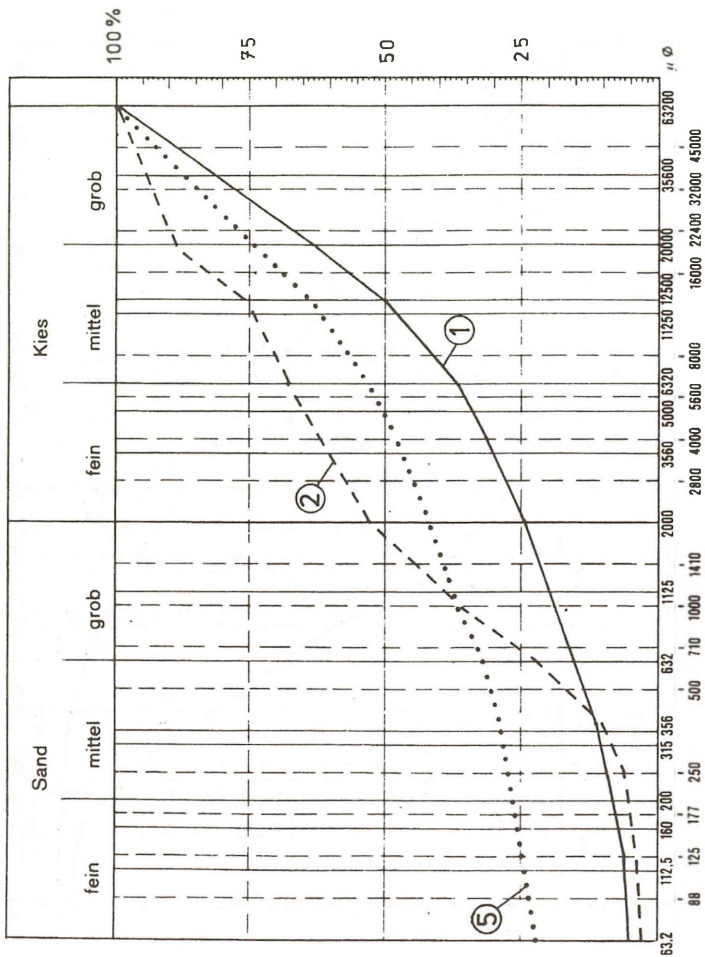
Zuordnung der Proben : 1 = 6-K2; 2 = 6-K1; 3 = 12-K1



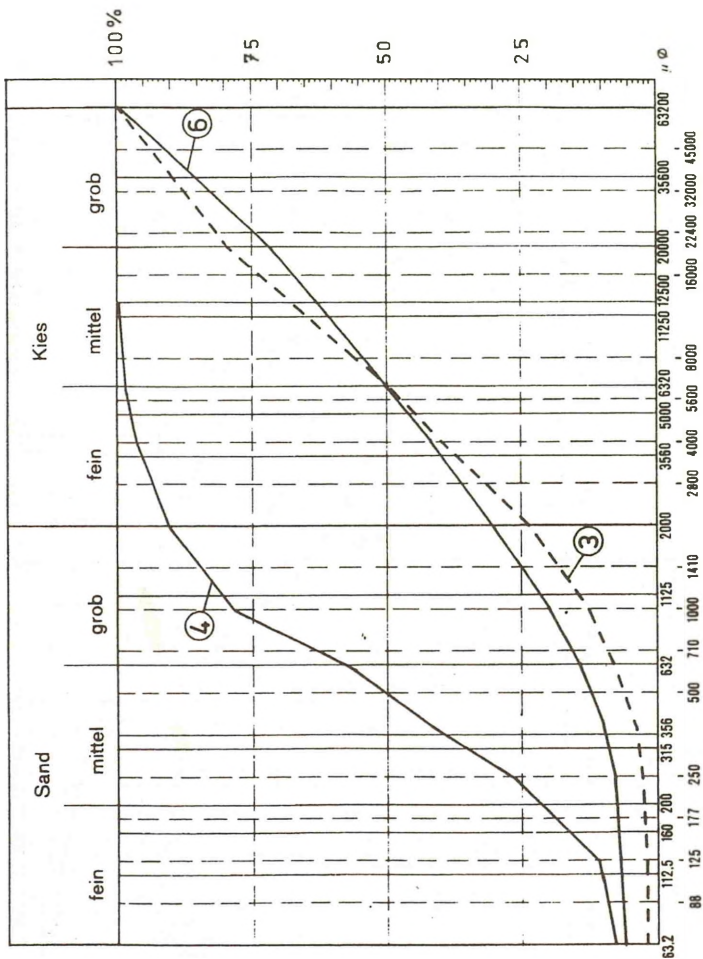
Zuordnung der Proben : 1 = 17-K1; 2 = 17-K2; 3 = 17-K3;
 4 = 17-K4; 5 = 17-K5; 6 = 17-K6



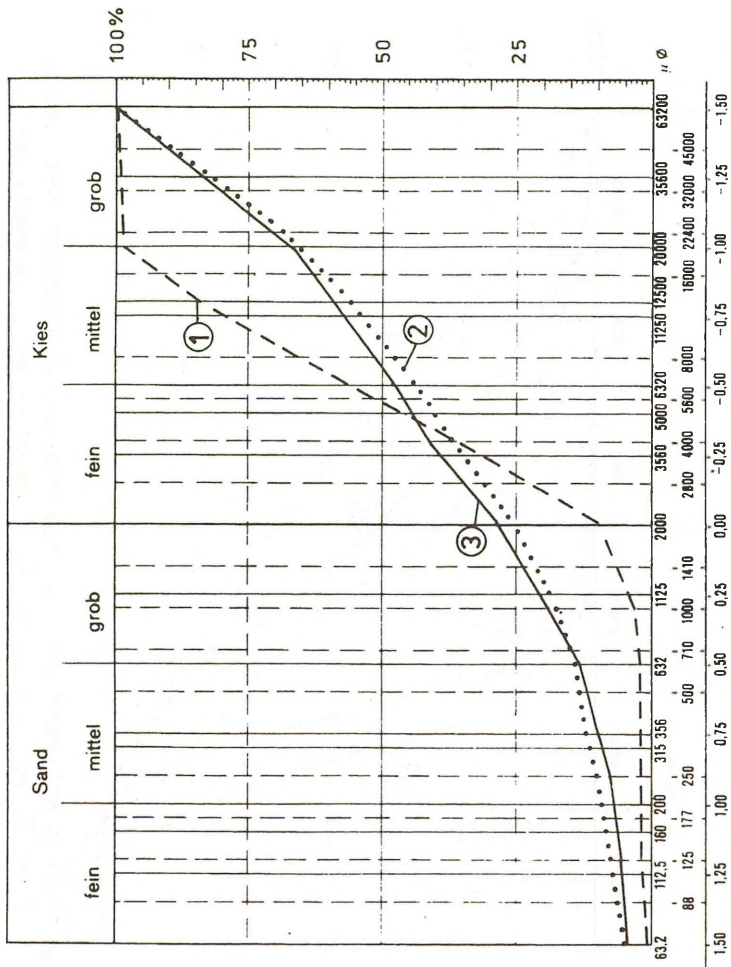
Zuordnung der Proben : 1 = 28-K1; 2 = 28-K2; 3 = 28-K3;
 4 = 28-K4



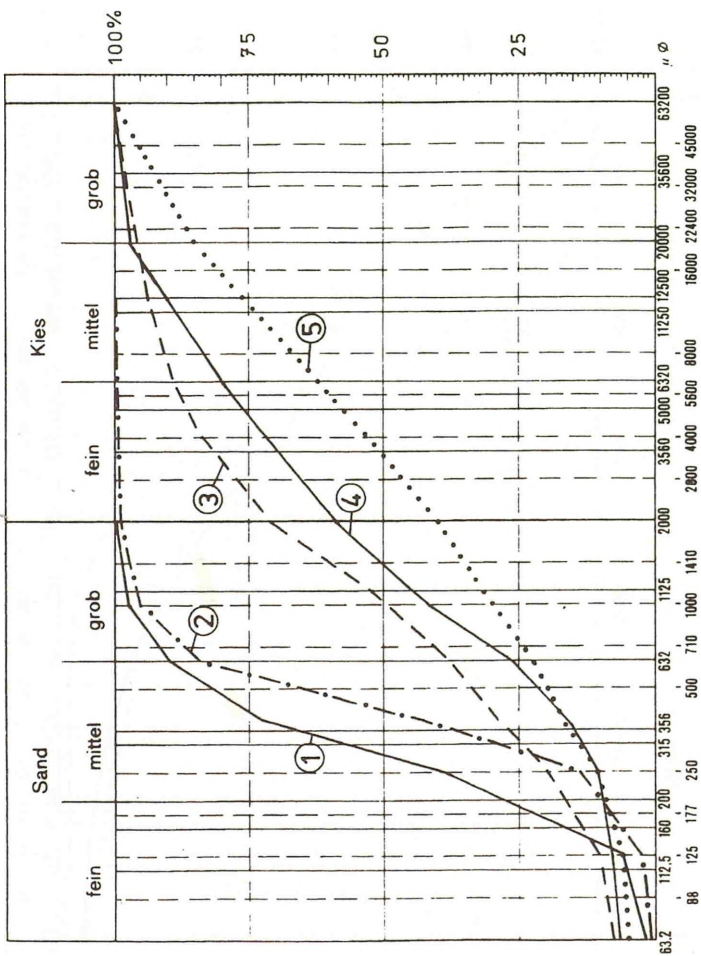
Zuordnung der Proben : 1 = 34-K1; 2 = 34-K2; 5 = 34-K5



Zuordnung der Proben : 3 = 34-K3; 4 = 34-K4; 6=34-K6



Zuordnung der Proben : 1 = 35-K1; 2 = 26-K1; 3 = 22-K1

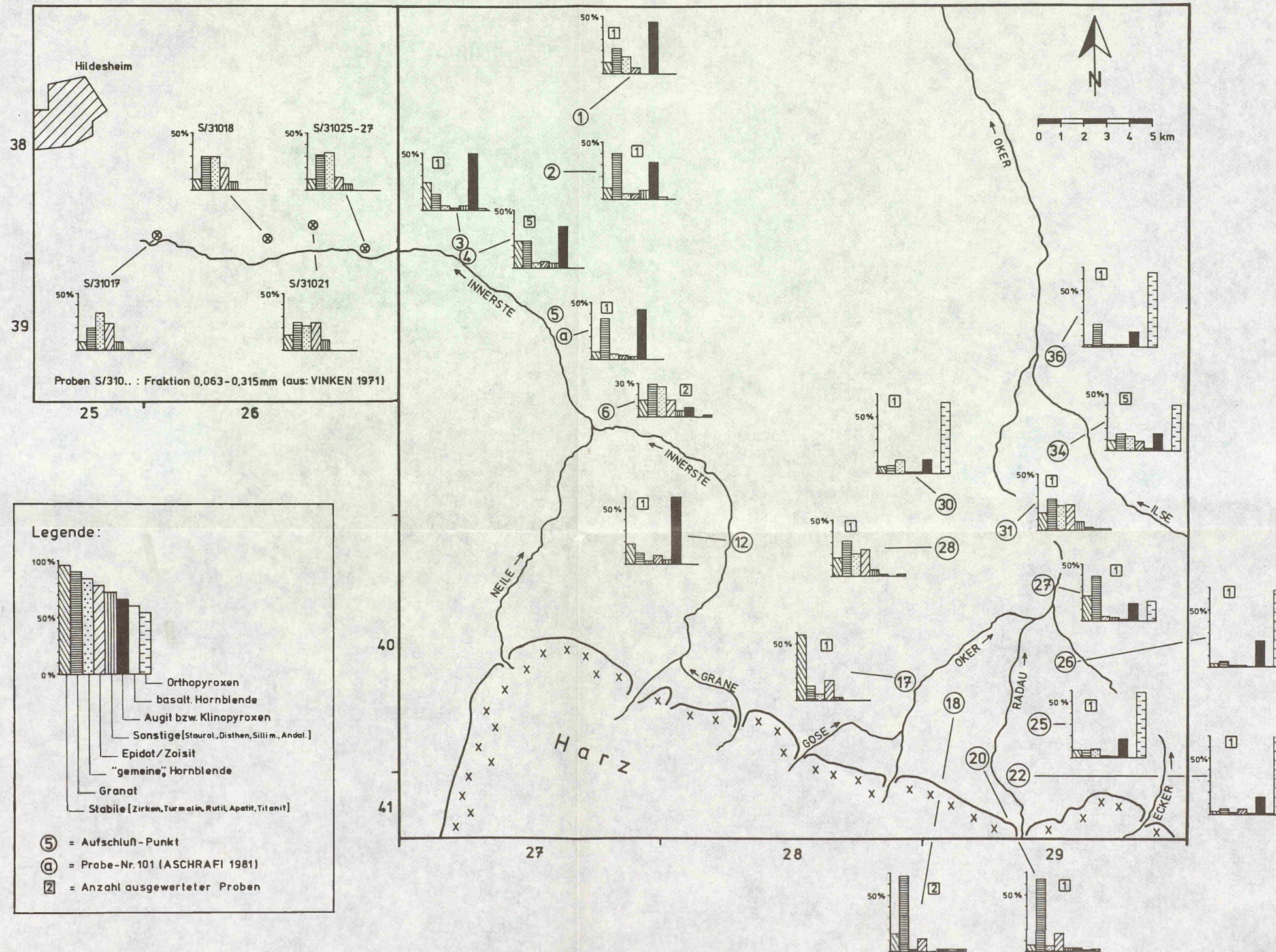


Zuordnung der Proben : 1 = 37-K3; 2 = 39-K2; 3 = 37-K1;
 4 = 37-K2; 5 = 39-K1

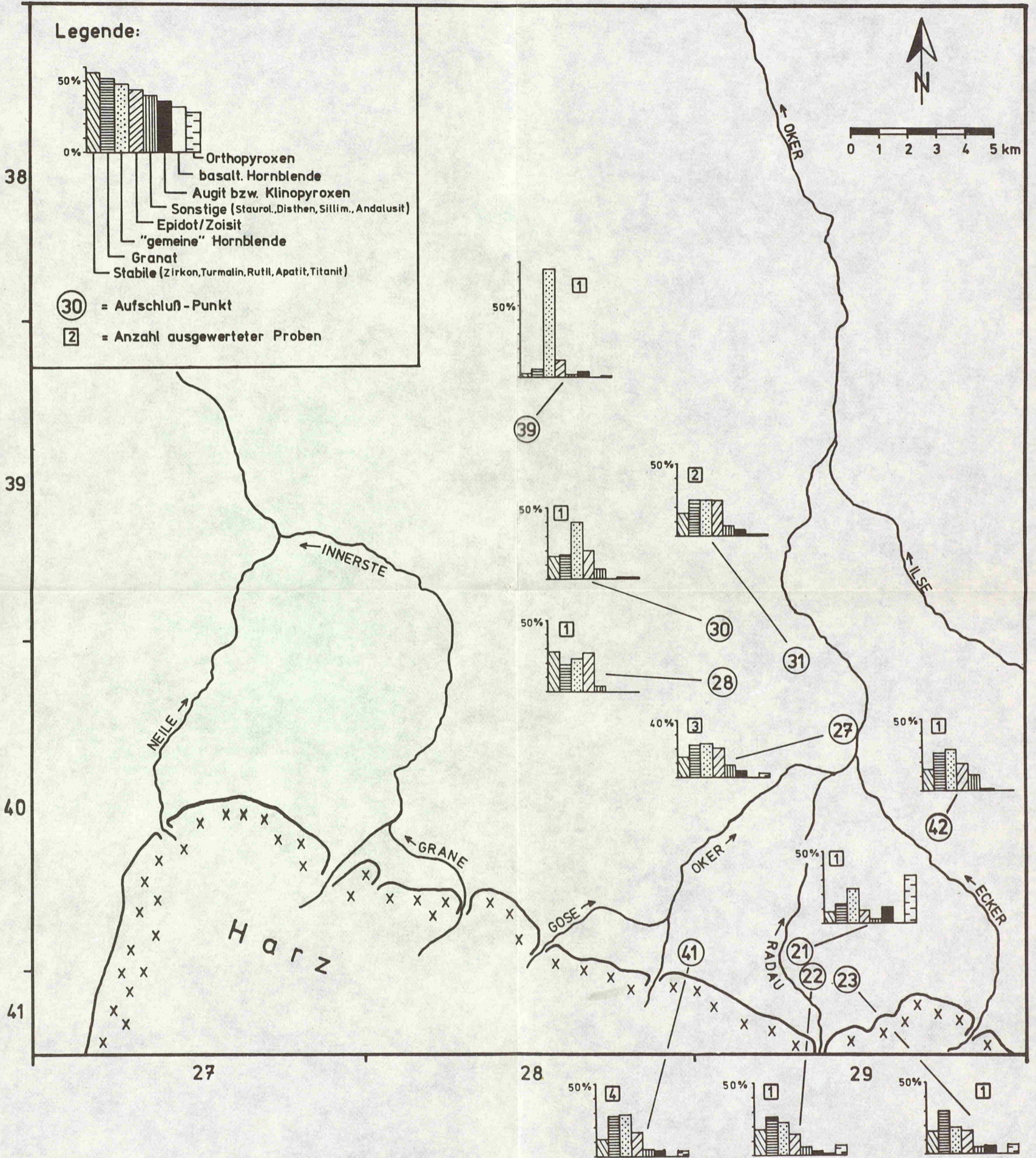
- Heft 15: KRÜGER, S.: Zur Taxionomie und Systematik isolierter Schwammskleren mit Beispielen aus der Unter-Kreide Ostniedersachsens. - DENEKE, E.: Ein Profil von den Ornaten-Schichten (Callovium-Dogger) bis zum unteren Korallenoolith (Oxfordium-Malm) im Grubenfeld "Konrad", Salzgitter Bleckenstedt (Ostniedersachsen). - HENNINGSEN, D.: Schwermineral-Untersuchungen in quartär-zeitlichen Sanden nordwestlich von Hannover. - 146 S., 3 Taf., 1978. DM 11,50
- Heft 16: FISCHER, U.: Der Schichtaufbau der tieferen Lias am Egge-Osthang zwischen Horn und Langeland (Westfalen). - MUTTERLOSE, J.: Ontogenie und Phylogenie der Belemniten-art Hibolites jaculoides SWINNERTON, 1937 aus dem Hauterivium (Unterkreide) von NW-Deutschland (Sarstedt) und NE-England (Speeton). - 120 S., 7 Taf., 1978. - DM 12,--
- Heft 17: SNIEHOTTA, M.: Bodenbewegungen von 1945 - 1974 im Subrosionsbereich des Salzstocks von Benthe (SW Hannover). - HOHM, D.: Über Erdfälle am nordwestlichen Harzrand zwischen Hahausen und Osterode am Harz (Niedersachsen). - NEUSS, P.: Zur Biostratigraphie und Fazies der Unterkreide-Serien (Hauterivium - Aptium) im Eisenerz-Tagebau "Morgenstern" N Goslar (SE Niedersachsen). - 222 S., 11 Taf., 1979. DM 25,--
- Heft 18: MAUTHE, F.: Probleme und Risiken bei der geplanten Einlagerung radioaktiver Abfälle in einen nordwestdeutschen Salzstock. - 60 S., 5 Abb., 1979. DM 4,--
- Heft 19: JÄGER, M.: Die Crinoiden der nordwestdeutschen Unterkreide. - 136 S., 12 Abb., 1 Tab., 16 Taf., 1981. -DM 20,--
- Heft 21: KÖTHE, A.: Kalkiges Nannoplankton aus dem Unter-Hauterivium bis Unter-Barrême der Tongrube Moorberg/Sarstedt (Unter-Kreide NW-Deutschland). - 95 S., 56 Abb., 7 Tab., 10 Taf., 1981. - DM 14,--
- Heft 22: HÜSER, M.: Die Feldspatgehalte quartärzeitlicher Sande Niedersachsens. - 81 S., 19 Abb., 6 Tab., 1 Taf., 1982. - DM 7,--
- Heft 23: KREUSCH, J.: Stratigraphisch- fazielle Untersuchungen an Dogger- und Malm- zeitlichen Ablagerungen im Raum Wolfsburg (Ost-Niedersachsen). - MEYER, Th.: Schichtaufbau und Biostratigraphie der Cenoman-Turon-Vorkommen in der Hilsmulde bei Kaierde (Niedersächsisches Bergland). - 91 S., 24 Abb., 3 Tab., 3 Taf. (in Tasche), 1983. DM 10,--
- Heft 24: MUTTERLOSE, J.: Die Unterkreide-Aufschlüsse (Valangin-Alb) im Raum Hannover-Braunschweig. - 61 S., 25 Abb., 1 Tab., 1 Taf., 1984. DM 9,50
- Heft 25: CHITSAZIAN, A.: Beziehungen zwischen Mineralbestand, Gefüge und technologischen Eigenschaften niedersächsisches Wealden. Sandsteine (Unterkreide). - 103 S., 12 Abb., 16 Tab., 3 Taf., 1985. - DM 9,50

Die angegebenen Preise sind Selbstkostenpreise, daher Rabattgewährung nicht möglich.

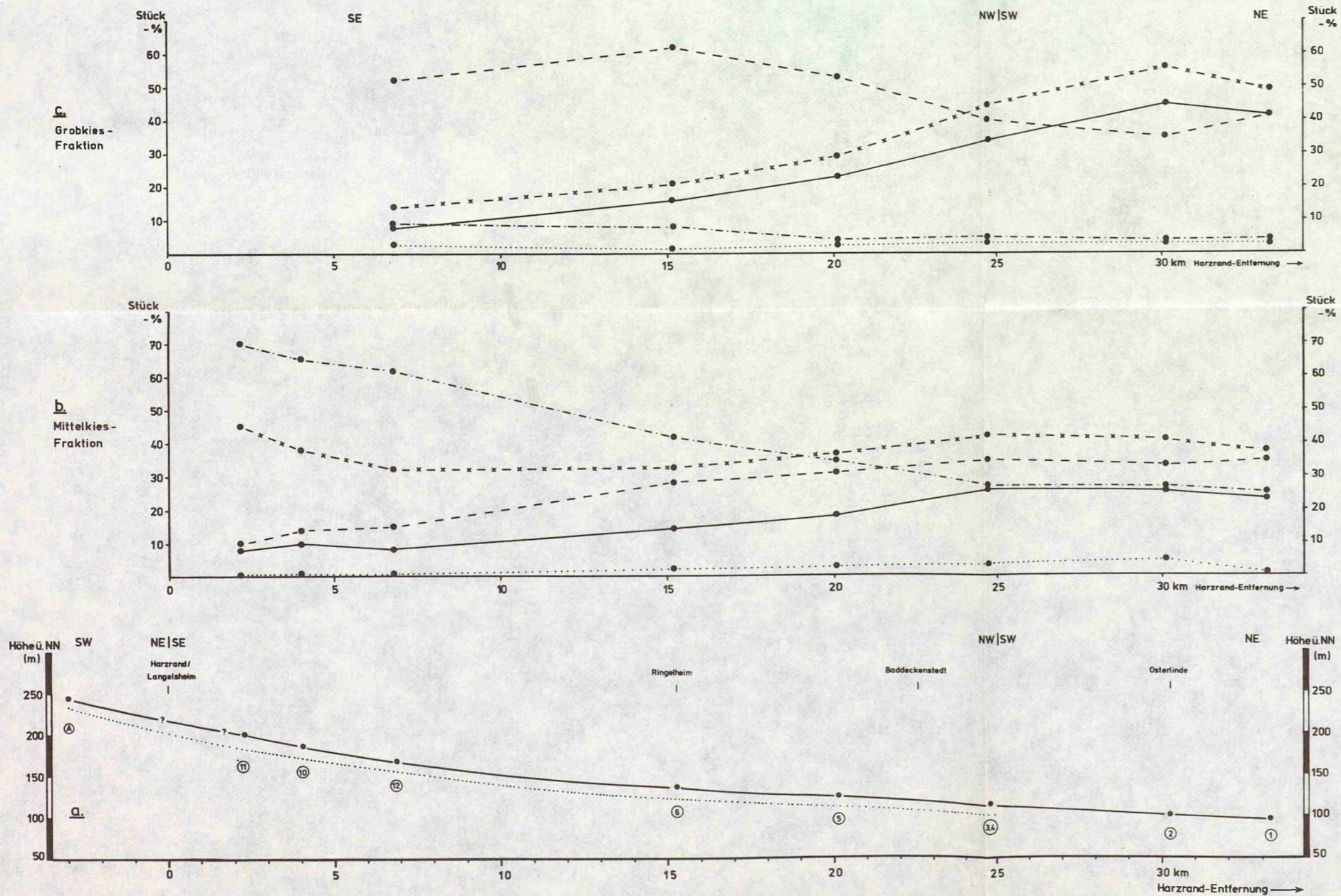
Bezug über: Institut für Geologie und Paläontologie der
Universität Hannover
Callinstraße 30, D - 3000 Hannover 1



Taf. 1: Die Schwermineralführung früh-Saale-zeitlicher Flußablagerungen (Mittelterrasse) im nördlichen Harzvorland (Angaben in Stück-Prozent) (zu BOMBIEN, H. 1987: Mitt. geol. Inst. Univ. Hannover, 26)



Taf. 2: Die Schwermineralführung in Schmelzwasser-Ablagerungen unterschiedlichen Alters im nördlichen Harzvorland (Angaben in Stück-Prozent) (zu BOMBIEN, H. 1987: Mitt. geol. Inst. Univ. Hannover, 26)



Legende

- = Aufschluß-Punkt
 - ⑤ = Nummer des Aufschlusses (siehe Abb.1)
 - Ⓐ = Aufschluß: Innerste-Talsperre (aus: REBOUÇAS 1967)
 - = Gefälle der Innerste-Mittelterrasse (Oberkante)
 - - - = Gefälle der rezenten Talau
- b+c**
- = Aufschluß-Punkt
 - - - = $\frac{\text{Stückzahl Tonschiefer-Gerölle} \times 100}{\text{Gesamtstückzahl Harz-Gerölle} \hat{=} \text{P-Gesamt}}$
 - - - = $\frac{\text{Stückzahl Grauwacke-Gerölle} \times 100}{\text{P-Gesamt}}$
 - = $\frac{\text{Stückzahl Kieselstiefer-Gerölle} \times 100}{\text{P-Gesamt}}$
 - x - x - = $\frac{\text{Stückzahl Kieselstiefer-Gerölle} \times 100}{\text{Summe: Kieselstiefer- + Grauwacke-Gerölle}}$
 - = $\frac{\text{Stückzahl Quarz-Gerölle} \times 100}{\text{Summe: Quarz- + P-Gesamt-Gerölle}}$

Taf. 3: a) Gefällsprofil der Mittelterrassen-Oberfläche der Innerste (Lage der Profillinie s. Abb. 15) und der zugehörigen rezenten Talau
 b) Verteilung der P-Komponente in der Mittelkies-Fraktion in Mittelterrassen-Ablagerungen mit zunehmender Harzrand-Entfernung
 c) Verteilung der P-Komponente in der Grobkies-Fraktion in Mittelterrassen-Ablagerungen mit zunehmender Harzrand-Entfernung
 (zu BOMBIEN, H. 1987: Mitt. geol. Inst. Univ. Hannover, 26)