

DER "DROPSTEIN-LAMINIT" VON BÖGERHOF  
UND SEINE ZUORDNUNG ZU DEN DRENTHÉ-ZEITLICHEN  
ABLAGERUNGEN DES WESERTALS BEI RINTELN

(mit 8 Abb. u. 1 Taf.)

VON

MARTIN RAUSCH \*)

<u>Inhaltsübersicht</u>	Seite
1. Einführung	52
1.1 Vorbemerkungen	52
1.2 Quartärgeologische Übersicht	53
2. Arbeitsmethoden	54
3. "Bögerhofton"	55
3.1 Beschreibung des Profils	55
3.2 Spezielle Untersuchungen am "Bögerhofton"	60
4. Geschiebelehm	64
5. Glazifluviatile Sande und Kiese	67
6. Genese des "Bögerhoftons"	70
7. Bemerkungen zum quartärgeologischen Geschehen im Untersuchungsgebiet	72
8. Zusammenfassung	79
9. Literaturverzeichnis	80
10. Anhang	82

---

\*) Anschrift des Verfassers: Dipl.-Geol. Martin Rausch,  
Institut für Geologie und Paläontologie der Techn.  
Universität, 3 Hannover, Callinstr. 15 A

# 1. Einführung

## 1.1 Vorbemerkungen

Die vorliegende Arbeit stellt eine Zusammenfassung meiner Ende 1972 abgeschlossenen Diplomarbeit dar. Gegenstand der Untersuchungen waren die Sedimente des Drenthe-Stadiums der Saale-Eiszeit auf einem Teil der TK 25, Bl. Rinteln (Bl. 2085).

Im Mittelpunkt der Überlegungen stand die Klärung von Verbreitung, Petrographie, Stratigraphie und Genese einer tonigen Schluff-Serie. Sie wird von den Baustoffwerken Rohbraken im Bereich des Ortes Krankenhagen an der Straße nach Kükenbruch zur Ziegelherstellung abgebaut (re 35 05 57, h 57 77 75). Im folgenden wird dieses Material kurz als "Bögerhofton" bezeichnet.

Im Laufe der Untersuchungen zeigte sich die Notwendigkeit, den "Bögerhofton" stratigraphisch und genetisch in Beziehung zu den anderen pleistozänen Ablagerungen dieses Raumes zu setzen. Um das zu erreichen, wurde eine genaue Aufnahme der Aufschlüsse zwischen den Orten Krankenhagen, Möllenbeck und Exten durchgeführt. Außerdem wurde ein Streifen detail-kartiert. Dieser erstreckt sich von der Mittel-Terrassenfläche im N bis zum Ausstreichen der quartären Schichten auf dem Keuperbergland im S (Abb. 1).

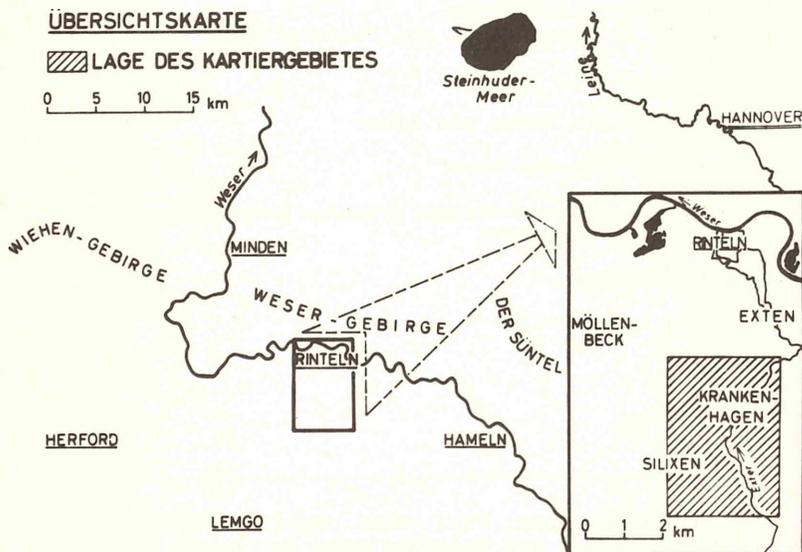


Abb. 1: Übersichtskarte und Lage des Kartiergebiets

Für wertvolle Hinweise und Anregungen möchte ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. K. RICHTER, danken. Herr Dr. J.-P. GROETZNER, Inst. f. Geologie u. Paläontologie der TU Hannover, führte freundlicherweise die Bestimmung des nordischen Kristallins aus den untersuchten Kiesproben durch und stand mir bei vielen anregenden Diskussionen zur Verfügung. Herrn Dipl.-Geol. D. APPEL aus dem gleichen Institut sei für seine stete Diskussionsbereitschaft sowie für seine Hinweise bei Geländebegehungen gedankt. Herrn Prof. Dr. E. MICHAEL, Inst. f. Geologie u. Paläontologie der TU Hannover, begutachtete freundlicherweise einige Foraminiferenproben. Die Herren Dr. F. J. ECKHARDT und Dr. K. GRIMME, beide Nieders. Landesamt für Bodenforschung, Hannover, übernahmen dankenswerterweise die Durchführung und Auswertung von Röntgendiffraktometeraufnahmen bzw. die Durchführung von Kompressions-Druckversuchen. Fräulein B. RUSCH und Herr H. KRIENKE, beide Inst. f. Geologie u. Paläontologie der TU Hannover, standen mir bei den Laboruntersuchungen mit Rat und Tat zur Seite. Besonders danken möchte ich Herrn Dipl.-Geol. M. NEUSS, der im Rahmen einer Kartierung den nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes geologisch aufnahm, sowie allen Kommilitonen, die mir im Gelände geholfen haben.

## 1.2 Quartärgeologische Übersicht

Im Folgenden soll, sofern nicht ausdrücklich anders bemerkt, zunächst auf die Ergebnisse der geologischen Kartierung des Blattes Rinteln durch E. NAUMANN (1925) eingegangen werden.

Das Liegende der quartären Sedimente im Untersuchungsgebiet stellen Keuper-Serien dar. Diese treten im S zutage und bilden hier das sogenannte Keuperbergland.

Im äußersten N des Bearbeitungsgebiets liegt, sich morphologisch deutlich heraushebend, der Mittel-Terrassen-Körper der Weser. Ihm aufgelagert sein soll, allerdings nicht im Bereich der TK 25, Bl. Rinteln, ein Ton, der "Rintelner Staubeckenton" (H. SPETHMANN 1908). In unserem Raum liegt jedoch drenthezeitlicher Geschiebemergel direkt auf dieser Mittel-Terrasse. Dieser kleidet bis weit hinauf die Hänge des Keuperberglandes aus und wird als Zeuge des Hauptvorstoßes der Saale-Vereisung in diesem Raum angesehen. Überlagert wird er von den sogenannten Krankenhagen-Möllenbecker-Kieskörpern, die das Landschaftsbild in diesem Bereich markant prägen.

Erste Erwähnung fanden diese bei KOKEN (1901) und STRUCK (1904). Beide machten auf ihre glaziale Entstehung aufmerksam. 1908 kam SPETHMANN zu dem Ergebnis, daß es sich um echte Endmoränen handle, die in ihrem Aufbau noch die einzelnen Loben des ehemaligen Eisrandes erkennen ließen. L. SIEGERT beschreibt 1912 das fast ausschließlich einheimische Material der Kieskörper. O. GRUPE (1930) schließlich deutet diese Kiesablagerungen als Kames im Sinne von SALISBURY. GRUPE glaubt nicht an die Unversehrtheit ihrer Morphologie und weist auf die erhebliche Wirkung der Erosion seit Abschmelzen des Drentheeises hin (vgl. auch F. D. MIOTKE 1971 und E. TH. SERAPHIM 1972).

## 2. Arbeitsmethoden

Grundlage aller weiteren Überlegungen war eine 2-m-Peilstangen-Kartierung sowie die geologische Aufnahme sämtlicher zur Verfügung stehender Aufschlüsse.

Alle geröllanalytischen Untersuchungen beruhen auf Zählungen der Mittelkiesfraktion (20 - 6,3 mm). Für die graphische Vergleichsdarstellung wurden die Stückprozentwerte der einzelnen Gesteinsgruppen verwendet, hierbei blieben Kalkstein, Mergel- und Tonstein unberücksichtigt. Die größeren Kollektionen wurden in einer gesonderten Liste (Taf. 1) nach Vorschlägen K. RICHTER's (1933, 1951 u. a.) zusammengestellt.

Der Anteil der gröberen Korngrößenklassen (bis 0,063 mm) wurde mit einem Siebsatz nach DIN 4188 ermittelt, der der feineren mit Hilfe der ATTERBERG-Schlämmung.

Die Einregelungsmessungen beruhen auf der Einmessung der Geschiebelängsachsen von jeweils 50 stengeligen Geröllen. Die gleiche Anzahl Flächen wurde bei Schrägschichtungsmessungen ausgewertet.

Drucksetzungsversuche erfolgten nach dem Verfahren von CASA-GRANDE (1936), um einen Hinweis auf eine evt. Vorbelastung des "Bögerhoftons" durch das Inlandeis zu erhalten (s. auch H. BERNHARD, 1963) sowie kritische Bemerkungen dazu bei G. VIETE (1957).

Außerdem wurden Foraminiferen und Pollen bestimmt, sowie Röntgendiffraktometeraufnahmen und Kalkgehaltsbestimmungen nach SCHEIBLER ausgeführt.

### 3. "Bögerhofton"

Der "Bögerhofton" konnte von mir in der "Tongrube der Baustoffwerke Rohbraken" und in der aufgelassenen Schiefergrube der gleichen Firma beobachtet werden. Um diese beiden Aufschlüsse herum ist er flächenhaft verbreitet, er erstreckt sich nach S hangaufwärts bis zu max. 130 m ü NN. Seine Basis liegt in der alten Schiefergrube bei ca. 105 m ü NN, in der Tongrube an der Abbauwand bei ca. 100 m ü NN. Verschiedene Bohrungen von der Grubensohle aus haben gezeigt, daß die Basis des Tonkörpers nach SW hin einfällt. In dieser Richtung kann das Beckentiefste vermutet werden.

In beiden Gruben wurden Schürfe angelegt. In der alten Schiefergrube wird der "Ton" von anstehendem Schieferton des oberen Keupers unmittelbar unterlagert, in der Tongrube von Kies (Abb. 2).

#### 3.1 Beschreibung des Profils

Dieser Kies stellt, an mehreren Stellen des Gebiets nachgewiesen, das Liegende des "Bögerhoftons" dar. Sein unterer, grobkörniger Teil besteht ausschließlich aus Quarzit- und Schiefertongeröllern des oberen Keupers, die nur aus nächster Umgebung stammen können. Dieser Teil ist noch an einem anderen Punkt erschlossen, und zwar am Ziegelei-Kesselhaus der Baustoffwerke Rohbraken. Die oberen feineren Geröllagen bestehen aus Mergel-, Tonstein und Kalkstein sowie vereinzelt aus Schluffstein. Sie dürften alle dem unteren und mittleren Keuper des Einzugsgebietes entstammen. Quarze wurden nur wenige gefunden. Ihre Herkunft konnte nicht ermittelt werden. Bei Durchsicht einer Kollektion von mehreren hundert Steinen der Fraktion 20 - 6,3 mm wurde kein einziges Feuerstein- oder Kristallingeröll gefunden. Die Kiesgerölle zeigten eine gute Zurundung. Deren große, materialbedingte Plattigkeit sowie ihre geringe Härte ließen eine genaue morphometrische Analyse jedoch als wenig sinnvoll erscheinen.

Über dem Kies mit Keupermaterial beginnt der "Bögerhofton" mit einer feingebänderten, 80 cm mächtigen Ton-Schluff-Wechselfolge (s. auch Abb. 2,3).

Die Mächtigkeit der einzelnen Warven wird nach oben hin grösser, die Feinschichtung undeutlicher und endet schließlich an einer Grenzfläche. Diese liegt teilweise über der Gruben-  
sohle. Sie zeigt in sich etliche kleine Einstülpungen, ist also nicht vollkommen eben. Über ihre Entstehungsweise ist eine Aussage nicht möglich. Herr Prof. Dr. K. RICHTER machte mich auf die Kriechspuren kleiner Wassertiere aufmerksam, die auf den Schichtflächen der einzelnen Warven zu finden sind. Diese können nicht als Argument gegen eine kaltzeitliche Entstehung des "Tones" herangezogen werden. Schon M. SCHWARZ-  
BACH (1938) beschreibt Tierfährten in eiszeitlichen Bänder-  
tonen Schlesiens.

Eine ähnliche feingebänderte Folge wurde auch in der alten Schiefergrube der Baustoffwerke Rohbraken freigelegt. Sie lagert hier direkt dem Keuper auf, der oben erwähnte Kies fehlt. Wie der sie überlagernde geringmächtige ungeschichtete Ton ist sie braun, entkalkt und stark verwittert.



Löss



brauner, verwitterter Teil des  
„Bögerhoftons“



blaugrauer, unverwitterter Teil des  
„Bögerhoftons“



sandige Einschaltungen im Ton



blaugrauer, feingeschichteter Teil  
des „Bögerhoftons“



verschüttetes Material



Entnahmestelle mit Proben-  
nummer

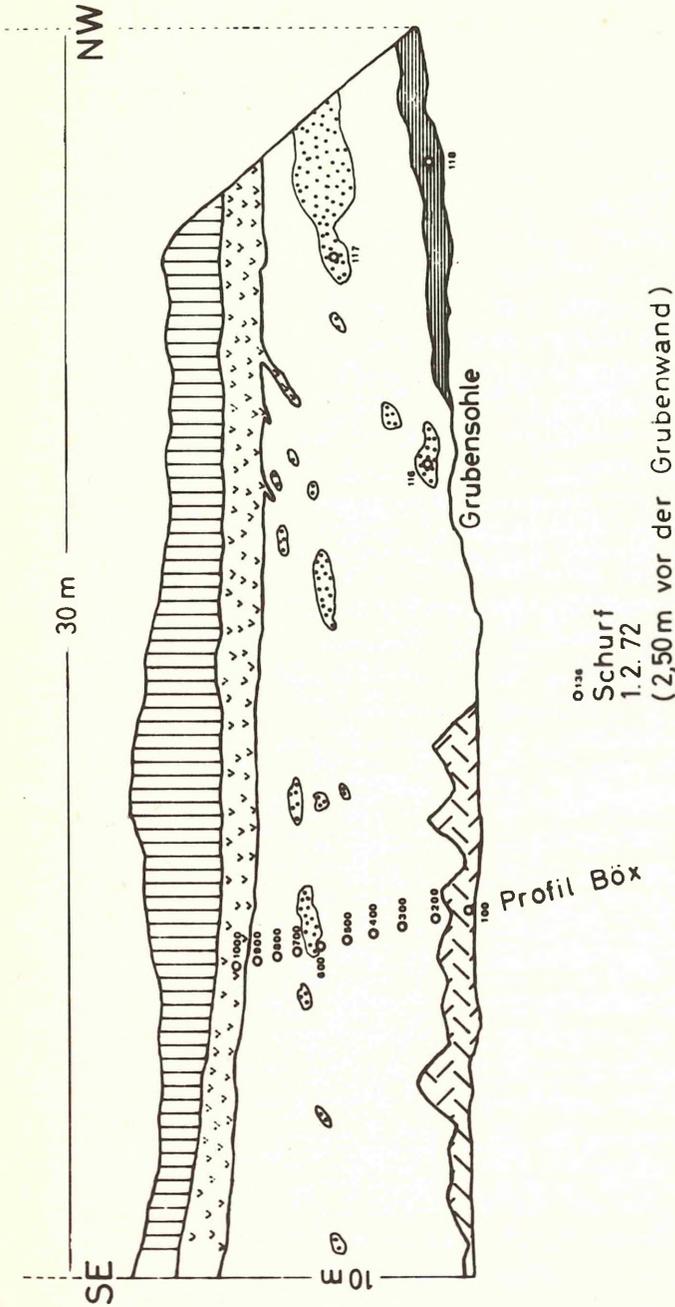


Abb. 2: "Ton"-Grube der Baustoffwerke Rohbraken, Abbaustand November 1971  
Legende s. gegenüber

Die Warven lassen sich mangels genügender Zahl nicht mit denen in der Tongrube parallelisieren. Trotzdem rechne ich beide Folgen unter Berücksichtigung ihrer fast gleichen Höhenlagen demselben tiefen Teil des "Bögerhoftons" zu.

In der Tongrube wird diese Warvenfolge durch blaugrauen, ungeschichteten "Ton" überlagert. In ihn eingebettet sind hellere, bis zu 65 % aus Sand und Kies bestehende Linsen (Abb. 8, Kurve 13 und 14). Ihre Längsachsen scheinen von NW nach SE, parallel zur Abbauwand, eingeregelt zu sein (Abb. 2). Ihr geschätztes Volumen schwankt zwischen wenigen  $\text{dm}^3$  und einigen  $\text{m}^3$ .

Auf diesen blaugrauen folgt ca. 1 m brauner, verwitterter "Ton". Er wird von 2 - 3 m, zumeist anthropogen bewegtem Löß überlagert.

Vergleicht man Korngrößensummenkurven aus dem obersten Teil des blaugrauen "Tons" (Abb. 8, Kurve 2) und aus der Mitte des braunen "Tons" (Abb. 8, Kurve 1) mit einer Summenkurve aus dem ungeschichteten braunen "Ton" in der alten Schiefergrube (Abb. 8, Kurve 12), so zeigt sich ein fast identischer Verlauf der einzelnen Kurven.

Der Verlauf dieser drei Kurven läßt auf dasselbe Sediment schließen. Beide Tonkomplexe gehören also dem "Bögerhofton" an. Der Farbunterschied muß allein Verwitterungsvorgängen zugeschrieben werden.

Berücksichtigt man bei der Auswertung die oben erwähnten hellen Linsen im "Bögerhofton" nicht, so zeigt sich, daß der Sand- und Kiesgehalt 18 % der Gesamtproben nicht übersteigt. Der reine Tongehalt schwankt zwischen 20 % und 50 %. Petrographisch muß der "Bögerhofton" also als toniger Schluff bezeichnet werden.

Vergleicht man die Verteilung der Korngrößen im Profil der "Tongrube der Baustoffwerke Rohbraken" (Abb. 3), so zeigt sich nach oben hin eine generelle Zunahme größerer Materials.

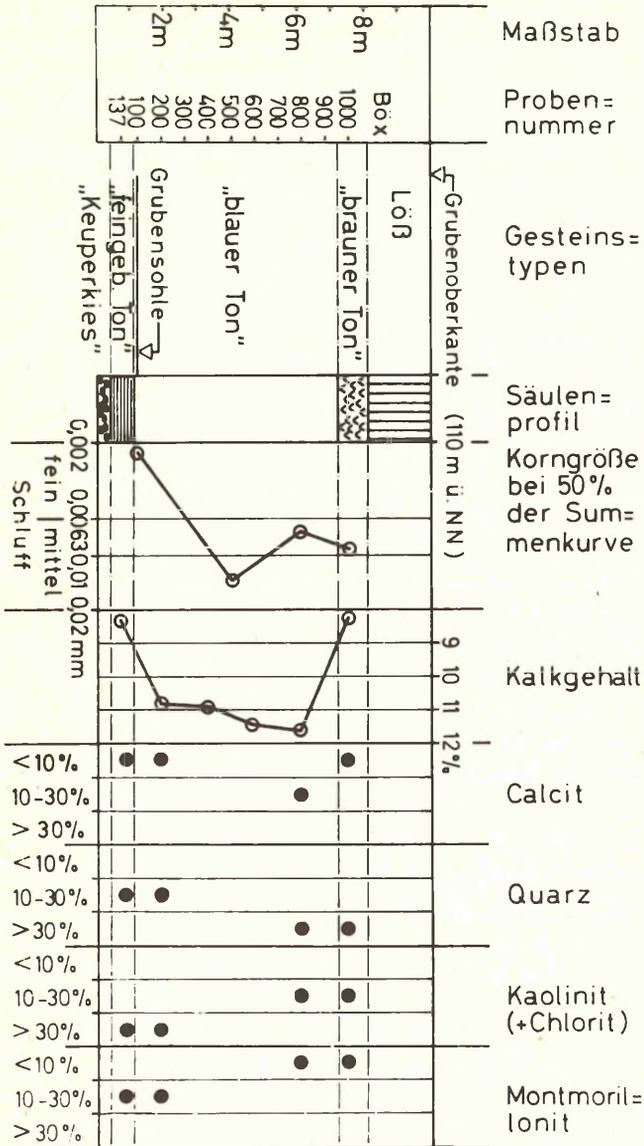


Abb. 3: Veränderung von Korngröße, Kalkgehalt und Mineralbestand im Profil "Tongrube der Baustoffwerke Rohbraken"

Die Kalkgehaltskurve weist einen ähnlichen Verlauf auf. Sie beginnt im unteren, feingebänderten Teil des "Tons" bei 8,3 Gew.-%  $\text{CaCO}_3$ . An der Grenze zum blauen, ungebänderten Ton steigt sie dann sprunghaft auf 10,8 % an. In diesem steigt sie nahezu stetig weiter bis auf 11,6 %. Im oberen, braunen Teil des "Tons" fällt sie dann wieder auf einen Wert von 8,2 % ab. Das ist sicher eine Folge der Verwitterung des "Ton"körpers.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit dem Ansteigen der Korngrößen im Profil, so liegt die Vermutung nahe, daß der Kalk nicht bloß fein verteilt, sondern auch in den gröbereren Fraktionen (etwa in Kalksteingeröllen) vorliegt.

Ein ganz ähnliches Ergebnis zeigt sich bei der Auswertung der Röntgendiffraktometeraufnahmen (Abb. 3):

Hier wurde jeweils abgeschätzt, ob der Anteil eines Minerals bzw. einer Mineralgruppe kleiner 10 %, zwischen 10 % und 30 %, oder größer 30 %, bezogen auf die Gesamtprobe ist. Beim Calzit kommt es, im Rahmen der hier möglichen Genauigkeit, erwartungsgemäß zu einer ähnlichen Verteilung, wie bei der Kalkgehaltskurve auf Grund der  $\text{CO}_2$ -Bestimmungen.

Der Gehalt an Quarz steigt ebenfalls von geschätzten 10 % bis 30 % auf über 30 % an, was sich leicht mit dem Anstieg der Korngröße erklären läßt, da Quarz immer an die gröbereren Fraktionen gebunden ist.

Eine Deutung der Verteilung der anderen Minerale, insbesondere der Tonminerale erscheint problematisch und soll hier nicht versucht werden.

### 3.2 Spezielle Untersuchungen am "Bögerhofton"

Hier soll zuerst auf die geschiebekundlichen Untersuchungen in der Serie des "Bögerhoftons" eingegangen werden.

Zunächst wurde eine Probe im braunen "Ton" der alten Tonschiefergrube entnommen (Taf. 1, Probe Bö y 100). Das gewonnene gröbere Material reichte aber für eine statistische Auswertung nicht aus. Drei weitere Proben von je ca. 30 kg Gewicht wurden dem Profil der "Tongrube der Baustoffwerke Rohbraken entnommen.

Sie entstammen dem unteren Teil des blauen "Tones" (Probe B6 x 200), dem oberen Teil des blauen "Tones" (Probe B6 x 800) und dem darüber liegenden braunen "Ton" (Probe B6 x 1000) (Abb. 2).

Taf. 1 zeigt die Aufschlüsselung nach den wichtigsten Leitgeschiebegruppen.

Der vergleichsweise hohe Anteil mittelschwedischen Materials, das hier durch Schwarz-Weiß-Granite und Dala-Porphyre repräsentiert wird, läßt eine Einstufung ins Drenthe-Stadium der Saale-Eiszeit zu.

Eine genauere stratigraphische Einstufung war auf Grund geschiebekundlicher Methoden nicht möglich. Die geringe Anzahl N-Kristallins reichte dazu nicht aus. Allerdings befinden sich die untersuchten Ablagerungen in unmittelbarer Nähe der äußersten südlichen Vereisungsgrenze der Saale-Eiszeit. Es dürfte sich deshalb um Sedimente handeln, die mit dem Hauptvorstoß des Drenthe-Stadiums, der Hamelner Phase (nach G. LÜTTIG, 1958) in genetischem Zusammenhang stehen. SERAPHIM (1972) stellt die untersuchten Ablagerungen in seinen Dörenschlucht-Hemminger Halt des Porta-Gletschers, der mit der äußersten Saale-zeitlichen Vereisungsgrenze nahezu identisch sein soll.

Im Material des "Bögerhoftons" spielt die Menge einheimischen Kristallins keine Rolle.

Der Anteil nordischen Kristallins nimmt im Profil von unten nach oben ab. Der Anteil einheimischer Sedimentgesteine steigt im Profil nach oben hin stark an. Diese Komponenten scheinen also hauptsächlich für das Ansteigen der Korngröße verantwortlich zu sein. Sie bestehen vor allem aus Ton-, Schluff-, Kalk- und Mergelsteinen des Keupers. Gelegentlich kommen auch Sandsteine und Quarzite vor.

Wie oben gezeigt wurde, stammt das nordische Kristallin, das im "Bögerhofton" gefunden wurde, vorwiegend aus dem mittel-

schwedischen Raum. Der Inlandeisstrom, der das Kristallin ins Untersuchungsgebiet befördert hat, muß also dort seinen Ursprung gehabt haben.

Wie schon J. H. VOORTHUYSEN und R. LAGAAIJ (1950) gezeigt haben, können auch in Geschiebemergeln zahlreiche Mikrofossilien erhalten sein. Herr Prof. Dr. MICHAEL machte mich auf die Möglichkeit aufmerksam, entsprechende, geschiebekundlich nicht zu trennende Proben aufgrund unterschiedlicher Mikrofaunen gegeneinander abzugrenzen.

Die ausgelesenen Foraminiferen konnten stratigraphisch als höchste Oberkreide bis Alttertiär eingestuft werden. An leitenden Formen wurden gefunden: Pulsiphonia prima (PLUMMER, 1926), Gavelinella cf. danica (BROTZEN, 1940) und Bolivina incrassata gigantea (WICHER, 1949). Bei den beiden ersten Kalkschalern liegt die Vermutung nahe, daß sie den Sedimenten des Dans entstammen. Die Verbreitung von Sedimenten aus dem Dan ist aber äußerst gering. Sie ist im wesentlichen beschränkt auf einen Streifen, der sich von NW nach SE durch Dänemark zieht (H. WIENBERG RASMUSSEN, 1966). Aber auch im SW-lichen Schonen stehen Gesteine des Dans an (H. MAGNUSSON, G. LUNDQVIST und G. REGNELL, 1963). Das Inlandeis muß also dieses Gebiet auf seinem Weg zu uns überfahren haben, sofern es nicht im Bereich der heutigen Ostsee Ablagerungen des Dans gibt, oder zumindest gegeben hat.

An dieser Stelle sei kurz auf den Pollenbestand des "Bögerhoftons" eingegangen. Trotz größerer aufbereiteter Probenmengen konnten nur vereinzelt Reste von Pollen und Sporomorphen beobachtet werden. Vollständige Exemplare wurden nicht angetroffen, sofern man von einigen Pilzsporen absieht. Identifiziert werden konnten außerdem die abgerissenen Windsäcke der Pollen einiger Nadelhölzer. Für eine weitere Deutung reichte das durchgesehene Material aber nicht aus, zumal die Pollen sowohl aus dem Quartär als auch aus älteren Perioden stammen können.

Auch der Frage einer möglichen Einregelung der größeren Komponenten des "Bögerhoftons" wurde nachgegangen. Das Ergebnis entsprechender Messungen zeigte jedoch keine klare Einregelungsrichtung (Abb. 4), nähere Erläuterungen hierzu bei 6.

Zu Beginn meiner Untersuchungen tauchte die Frage auf, ob der "Bögerhofton" einmal vom Eis überdeckt wurde. Um hierfür Anhaltspunkte zu gewinnen, wurden, wie unter 2. beschrieben, drei Kompressionsversuche an Material aus dieser Serie durchgeführt. Die drei Proben zeigen bei einer Belastung von  $10 \text{ kp/cm}^2$  Setzungsunterschiede von max. 1,5 Vol.-%. Das ist erstaunlich, wenn man bedenkt, daß alle drei Proben dem glei-

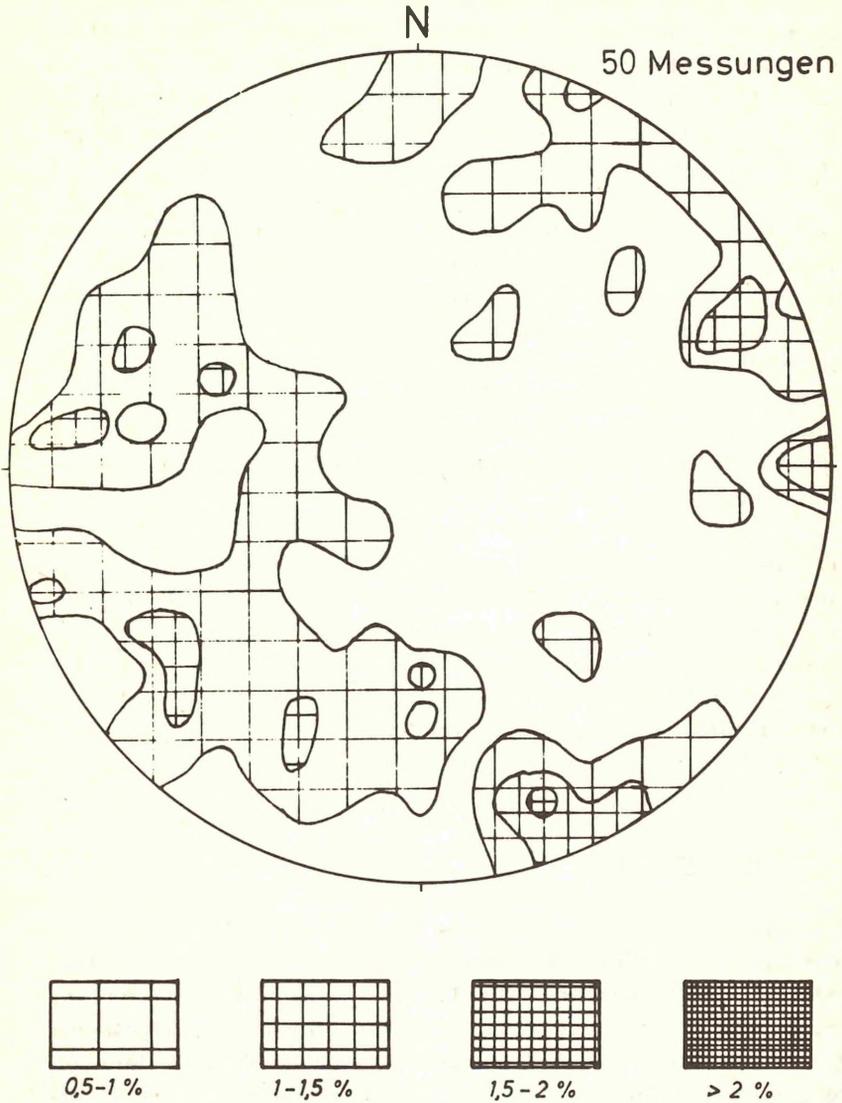


Abb. 4: Einregelung länglicher Gerölle im "Bögerhofton" der "Ton"-Grube der Baustoffwerke Rohbraken

chen Niveau entstammen. Schon beim Einstellen der Vorbela-  
stung durch das heute noch überlagernde Sediment von  $1,70 \text{ kp/cm}^2$   
ergeben sich für die drei Versuche Werte von 2,64 Vol.-%,  
1,28 Vol.-% und 2,12 Vol.-%. Diese Streuung der Messungen läßt  
sich mit apparativen Fehlern nicht mehr erklären. Sie zeugen  
von der großen Inhomogenität des Materials.

Der einzige, unter Vorbehalt auswertbare Knick der gemessenen  
Kurven, der in allen drei Proben übereinstimmt, liegt bei ei-  
ner Belastung von  $2 \text{ kp/cm}^2$ . Das würde einer ehemaligen Über-  
lagerung durch 20 m mächtiges Eis (spez. Gew. 1) entsprechen.  
Ebensogut wäre aber eine Überlagerung durch einen Kieskörper  
denkbar. Würde man für ihn ein spez. Gew. von 2 annehmen, so  
ergäbe sich eine ehemalige Überdeckung von 10 m. Auch das er-  
scheint möglich, da der "Bögerhofton" lokal noch heute von  
Kies bedeckt wird.

Die hier erwähnten Fakten reichen zu einer abschließenden Klä-  
rung der Genese des "Bögerhoftons" nicht aus. Der Autor sah  
sich daher gezwungen, auch die anderen pleistozänen Sedimente  
dieses Raumes zu untersuchen. Ihre wichtigsten Einheiten wer-  
den im Folgenden beschrieben. Erst danach erscheint eine Deu-  
tung für die Entstehung des "Ton"-Vorkommens möglich.

#### 4. Geschiebelehm

Nördlich von Krankenhagen sowie südlich von Silixen wurde Ge-  
schiebelehm flächenhaft erbohrt. Ersterer befindet sich am  
Fuße des nördlichen Steilabfalls der Krankenhagen-Möllenbecker  
Kieskörper. Er ist der Mittel-Terrasse der Weser aufgelagert.  
Überdeckt wird diese Grundmoräne von den Sedimenten der Kies-  
körper. Beide Vorkommen lassen sich durch einen etwas höheren  
Anteil an gröberem Material gut vom "Bögerhofton" unterschei-  
den.

Erwähnt sei noch, daß die von mir angetroffene Geschiebelehm-  
verbreitung erheblich geringer ist, als auf Bl. Rinteln der

geologischen Karte dargestellt. Große Teile der dort als Grundmoräne angesprochenen Ablagerungen wurden von mir als Löß und Lößlehm bzw. "Bögerhofton" eingestuft.

Im Zusammenhang mit dieser Frage gewinnt eine aufgelassene Kiesgrube im Bereich der Krankenhagen-Möllenbecker-Kieskörper an Bedeutung. Sie liegt 300 m ENE des Schnittpunkts der B 238 von Möllenbeck nach Lemgo mit der niedersächsischen Landesgrenze (re 35 01 30, h 57 81 00).

Ihre NE-Wand zeigt folgendes Profil:

	<u>Oberkante: ca. 120 m ü NN</u>
K 2 m	<u>Schluff (Löß), staffelförmig angeordnete Abschiebungsflächen, z. T. antithetisch</u>
J 3 - 4 m	<u>Fein- bis Mittelsand, Glazialtektonik Diskordanz 30°</u>
I 0,6 m	<u>Schluff-Ton, div. Gerölle, schwach sandig (nur in diesem Teil der Wand) (Probe 138 O<sup>G</sup>) Diskordanz 30°</u>
H 7,0 m	<u>Mittelsand, Glazialtektonik</u>
G 3,8 m	<u>Schluff, feinsandig, schwach tonig</u>
F 0,1 m	<u>Mittel-Feinsand, vereinzelte Toneinschaltungen</u>
E 2,0 m	<u>Mittel-Grobsand, im oberen Teil vereinzelt Mittelkieslagen</u>
D 0,4 m	<u>Kies, sandig, schlecht erschlossen</u>
C 1,0 m	<u>Schluff-Ton, schwach sandig, div. Gerölle (nur in diesem Teil der Wand) (Probe 138 U<sup>G</sup>)</u>
B 2,0 m	<u>Wechselfolge von Kies-, Geröll- und Sandlagen</u>
A 4,0 m	<u>Kies, stark geröllführend, Basis verschüttet</u>

Grubensohle

In anderen Teilen des Aufschlusses konnten auch an tieferen Teilen der Grubenwände eng gestellte, z. T. antithetische Staffelbrüche beobachtet werden.

Die Schichten C und I treten nur als räumlich eng begrenzte Körper auf. Ihr äußeres Erscheinungsbild erinnert stark an Geschiebelehm. Schon E. NAUMANN (1925) beschrieb südlich des Wirtshauses am Thie Geschiebelehm, der von glazialen Sanden und nicht von Ablagerungen der Mittel-Terrasse unterlagert wurde.

Beiden Schichten (C und I) wurden Proben entnommen und diese näher untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß der Geschiebebestand dieser Körper fast völlig mit dem der "hellen Linsen" im "Bögerhofton" übereinstimmt (Abb. 7 a, Fig. 5 u. 6). Die untere Schicht (C) enthält sogar noch erhebliche Mengen kalkiger Gesteine. Auch ihr Bestand an Foraminiferen ist der gleiche wie der des "Bögerhoftons" (vgl. 3.2). Diese starke Übereinstimmung läßt eine enge stratigraphische Beziehung zwischen beiden Sedimenten vermuten. Eine ähnliche Beziehung zu den Kieskörpern dagegen erscheint, wie sich später zeigen wird, ausgeschlossen.

Auch Korngrößenanalysen aus den beiden Körpern (Abb. 8, Kurven 10 und 11) passen gut in dieses Bild. Ihre Korngrößensummenkurven liegen in einem Feld, das durch die Summenkurven von Sedimentproben begrenzt ist, die aus den hellen Linsen im "Bögerhofton" stammen (Kurven 13 und 14).

Zur Klärung der Frage nach der Transportart vor der Ablagerung dieser beiden Körper ( C und I) in die Kies- und Sand-Serien wurden am unteren (C) Einregelungsmessungen durchgeführt. Deren Auswertung ergab drei etwa gleichwertige Maxima. Bei einem Geschiebelehm auf primärer Lagerstätte wäre aber nur mit max zwei zu rechnen gewesen. (siehe u. a. K. RICHTER, 1936, R. P. GOLDTHWAIT, 1971). Das untersuchte Material scheint also von mehreren Bewegungsvorgängen geprägt zu sein.

Alle diese Fakten machen eine Deutung dieser Körper als umgelagerten Geschiebelehm, in diesem Fall also nicht als Fließerden, wahrscheinlich. Stratigraphisch würde das bedeuten, daß hier älteres Material durch einen Umlagerungsprozeß in jüngerem eingelagert wurde.

## 5. Glazifluviatile Sande und Kiese

Große Teile des untersuchten Gebietes sind von Sanden und Kiesen bedeckt, über deren eiszeitliche Entstehung bei allen Bearbeitern Einigkeit besteht.

Im Bereich der Krankenhagen-Möllenbecker-Kieskörper erreichen die Sande und Kiese Mächtigkeiten bis zu 70 m. Wohl wegen ihrer markanten äußeren Form wurden die Kieskörper von E. NAUMANN (1925) als Endmoränenbildungen angesprochen. Er trennt sie deshalb von gleichgearteten Sanden und Kiesen derselben Eiszeit, die das Untersuchungsgebiet weiter südlich bedecken. Die in beiden Bereichen befindlichen Aufschlüsse wurden aufgenommen.

Als Beispiel kann das unter 4. angegebene Profil dienen. Bis auf die nur hier angetroffenen Geschiebelehne und ähnliche Fließerden ist der prinzipielle Aufbau überall ähnlich. Die Parallelisierung der Schichtfolgen einzelner Wandteile ist selbst bei frischen Aufschlußwänden unmöglich (zur genauen Beschreibung der einzelnen Gruben s. M. RAUSCH, 1972). Dieser Befund deckt sich mit den Beobachtungen E. NAUMANN's (1925).

Das in den Aufschlüssen angetroffene gröbere Material ist stark gerundet. Gelegentlich konnte ich in einigen Gruben Schollen von in sich feingeschichteten Sanden oder Kiesen beobachten, die den anderen Sedimenten dieskordant eingelagert waren. Ihr Volumen betrug bis zu 1 m<sup>3</sup>. Meist waren sie flach linsenförmig. Ihre Umgrenzungen erschienen oft leicht gerundet.

Dieses Material muß in gefrorenem Zustand umgelagert worden sein. Das deutet auf glaziales Klima hin. Der Beweis für die unmittelbare Gegenwart des Eises zum Zeitpunkt der Aufschotterung der Kieskörper findet sich in der Kiesgrube 300 m ENE des Schnittpunktes der B 238 mit der niedersächsischen Landesgrenze (s. auch 4.). Hier zeigen sich besonders im oberen Teil eine Menge kleiner Verwerfungen. Es handelt sich um eng gestellte, z. T. antithetische Staffelbrüche.

Die Verwerfungsbeträge liegen im cm-Bereich. Als Erklärung bietet sich Glazialtektonik an. Ein Toteiskörper taute, während er von den beschriebenen glazifluviatilen Sedimenten bedeckt wurde, langsam im Untergrund ab. Die oben beschriebenen Störungen sind als Setzungserscheinungen zu deuten.

Wie schon erwähnt, unterteilt NAUMANN die Sande und Kiese dieses Raumes in endmoränenartige und Glazifluviatile Ablagerungen. Aus beiden Bereichen wurden Proben entnommen. Materialzusammensetzung und Korngröße wurden untersucht (s. Abb. 7 b, Fig. 2 - 4, und Abb. 8, Kurven 5 - 9), alle Proben sind ähnlich zusammengesetzt.

Lediglich das Verhältnis der einzelnen Gesteinstypen zueinander ist unbedeutenden Schwankungen unterworfen. Die Stückanteile an nordischem Material gehen im Vergleich zum "Bögerhof-ton" und zu den "Geschiebelehm-Fließerden" auf 10 % zurück. Es läßt sich, wie schon unter 3.2 beschrieben, auf Grund des mittelschwedischen Materials klar als drenthezeitlich einstufen.

Die in den einzelnen Aufschlüssen erschlossenen Kies- und Sandlagen zeigten häufig gut ausgebildete Vorschüttungsflächen. Um die ehemalige Bewegungsrichtung des transportierenden und ablagernden Mediums zu rekonstruieren, wurden in vielen Gruben Schrägschichtungsmessungen vorgenommen. Trotz erheblicher Streuung der Einzelmessungen wurde eine Haupt-Schüttung in SW-licher Richtung festgestellt.

Der ehemalige Eisrand, der am N-Rand der Krankenhagen-Möllener-Kieskörper gelegen haben soll, hatte demgegenüber eine E-W-Erstreckung.

Anhand der oben geschilderten Beobachtungen sind folgende Aussagen möglich:

Die untersuchten Kiese und Sande gehören dem Drenthe-Stadium der Saale-Eiszeit an. Sie wurden in recht schnell fließenden, mäandrierenden Gewässern abgelagert. Das läßt sich aus der großen Streuung der einzelnen vermessenen Vorschüttungsflächen

und aus dem häufigen Auftreten von Kreuzschichtung in den Aufschlüssen schließen.

Der Ablagerungsraum befand sich im Bereich eines Eisrandes. Seine Grenze wird noch heute durch den steilen N-Hang der Kieskörper angedeutet. Diese Vermutung liegt nahe, da sich die Mittel-Terrasse der Weser im Raum Krankenhagen n-lich der Kieskörper deutlich als morphologische Einheit im Gelände abhebt.

Wäre der N-Rand der Kieskörper eine spätere, reine Erosionsform und nicht schon glazigen angelegt, dürfte die Oberfläche der Mittel-Terrasse nicht mehr zu erkennen sein. Auch die Rekonstruktion von Toteis und Eisdrift sprechen für eine eisrandnahe Ablagerung.

Die angetroffenen glazifluviatilen Sande und Kiese zeigen überall gleiche Materialzusammensetzung und ähnliche Schüttungsrichtungen. Das macht wahrscheinlich, daß es sich um ehemals zusammenhängende Ablagerungen handelt. Sie müssen sich bei ihrer Sedimentation durchgehend vom N-Rand der Krankenhagen-Möllenbecker-Kieskörper bis an den Rand des Keuperberglandes im S erstreckt haben. Das widerspricht der Auffassung von SPETHMANN (1908), der die Oberflächenform der Körper als synsedimentär anspricht. Aufgrund meiner Untersuchungen komme ich jedoch zu der Überzeugung, daß es sich zumindest bei den Tälern im S der Körper um reine Erosionsformen handelt. Das bedeutet, daß nach Ablagerung der Kiese und Sande die Abtragung die heutigen Krankenhagen-Möllenbecker-Kieskörper vom Keuperbergland und von den anderen gleichalten glazifluviatilen Sedimenten des Untersuchungsgebietes trennte. Eine ähnliche Auffassung wurde schon von O. GRÜPE (1930) vertreten.

## 6. Genese des "Bögerhoftons"

Nach den Untersuchungen der früheren Bearbeiter handelt es sich bei dem von mir als "Bögerhofton" bezeichneten Schluff um Geschiebelehm (s. auch geologische Karte, Bl. Rinteln).

Auch SERAPHIM (1972, S. 48), dem die von mir untersuchten Aufschlüsse in etwa gleicher Größe zur Verfügung standen, deutet die Serie des "Bögerhoftons" als Grundmoränenbildung.

Schon angesichts der ungewöhnlichen Mächtigkeit der Serie von mindestens 10 m in unmittelbarer Nähe der äußersten Vereisungsgrenze schien es sinnvoll, eine Überprüfung dieser Deutung vorzunehmen.

Bei dem unteren, feingebänderten Teil des "Bögerhoftons" erübrigt sich eine Diskussion seiner Genese. Die Warven dieses Sediments deuten auf Jahresschichtung hin. Größeres Material fehlt fast vollständig. Die gefundenen Kriechspuren schließen eine Entstehung als Grundmoräne aus. Wir haben es mit einem Staubeckenschluff zu tun.

Auf den feingebänderten folgt der ungeschichtete blaue "Ton". In ihn eingelagert sind etliche, nur kantengerundete Gesteinsbruchstücke, so daß das äußere Erscheinungsbild stark an Geschiebemergel erinnert. Ein wichtiger Hinweis auf die Richtigkeit dieser Behauptung könnte aus der Einregelung der Geschichtungsachsen bezogen werden. Nach den Untersuchungen K. RICHTERS (1932, 1936 u. a.), deren Richtigkeit immer wieder bestätigt wurde (u. a. R. P. GOLDTHWAIT 1971), müßte dann eine Einregelung der Längsachsen parallel zur Bewegungsrichtung des Eises, evt. auch eine zweite rechtwinklig zur ersten erwartet werden. Abb. 4 zeigt die Auswertung der entsprechenden Messungen. Sie streuen über alle Sektoren, zur Ausbildung eines Maximums kommt es nicht. Das scheint jegliche Fließvorgänge - intraglaziäre wie solifluidale - bei der Ablagerung des Sediments auszuschließen. Auch fehlt eine nennenswerte Zahl steilstehender Geschiebe als Hinweis auf eventuelle postsedimentäre, das Primärgefüge verwischende Kryoturbation.

Von stratigraphisch und genetisch gleichen Ablagerungen eines geographisch eng begrenzten Raumes muß eine ähnliche Gesteinsausbildung erwartet werden. Das hat mit Einschränkungen, bedingt durch die besondere Art des Ablagerungsmechanismus, auch für Grundmoränen zu gelten.

Wie unter 4. gezeigt werden konnte, stimmen die dort beschriebenen Geschiebelehmreste fast vollständig in Materialbestand, Geröllzusammensetzung, Mikrofauna und Korngrößenverteilung mit den hellen Linsen im "Bögerhofton" überein. Das gilt jedoch allein für diese Einschlüsse im "Ton"-Komplex.

Der eigentliche Schluff ist erheblich feinkörniger (Abb. 8, Kurven 1 - 4). Im Profil ergibt sich außerhalb der "hellen Linsen" ein generelles Ansteigen der Korngröße nach oben hin (Abb. 3). Parallel dazu steigt auch der Kalkgehalt. Sein erneutes Abnehmen am Top des Profils (= "brauner Ton") wird auf Verwitterungsvorgänge zurückgeführt.

Auch der Geröllbestand des eigentlichen Schluffs weicht von dem der hellen Linsen ab. Stets überwiegt hier der Stück-Anteil einheimischer Sedimente. Er steigt gleichsinnig mit der Korngröße von der Basis des "blauen Tons" mit 68 % über 79 % zum "braunen Ton" mit 87 % der Mittelkiesfraktion an (Taf. 1, Proben Bö x 200, 800, 1000). Dieser Anstieg wird allein erreicht durch die Zunahme von Umlagerungsprodukten aus dem Keuper.

Alle diese Ergebnisse zusammengenommen veranlaßten den Autor, die Geschiebemergel-Hypothese fallenzulassen und anstatt dessen das folgende Sedimentationsmodell zu entwickeln:

Beim "Bögerhofton" handelt es sich um ein subaquatisches Sediment. Nach Ablagerung des basalen, gebänderten Teiles steigt die Sedimentationsgeschwindigkeit. Es kann nicht mehr zur Ausbildung von Sommer- und Winter-Warven kommen. Zur Ablagerung gelangen in erster Linie Abtragungsprodukte des Keupers, der in der Umgebung des "Ton"-Vorkommens entsteht. In untergeordnetem Maße wird auch N-Kristallin eingelagert (Drenthe-Spektrum). Die fehlende Einregelung dieser Gerölle läßt solifluidalen oder

auch glaziären Transport des Materials ausschließen. Wie in anderen kaltzeitlichen Beckentonvorkommen ist das vereinzelte aber markante Auftreten von Geröllen ohne Einregelung innerhalb der erheblich feinkörnigeren Matrix zwangloser auf Eischollendrifting zurückführbar. Das nordische Material kann entweder aus einem geringfügig älteren Geschiebelehm umgelagert oder aber direkt vom Eisrand geliefert worden sein. Ein solcher Eisrand als nördliche Begrenzung des "Ton"-Vorkommens muß aus morphologischen Gründen in jedem Fall gefordert werden, da nur so die zeitweilige Ausbildung eines Staubeckens als möglich erscheint. So gelingt es auch zwanglos, die Entstehung der "hellen Linsen" im "Bögerhofton" zu erklären. Wie unter 4. gezeigt werden konnte, ist ihr Materialbestand identisch mit dem des umgelagerten Geschiebemergels. Die Zusammensetzung letzterer wiederum dürfte identisch sein mit der Zusammensetzung des vom Drenthe-Eis transportierten glazialen Schuttes.

Von diesem Eis, das die nördliche Begrenzung des Sedimentationsraums des "Bögerhoftons" bildete, müssen sich nun gelegentlich schuttreiche Teile gelöst haben. Wo sie in das Sediment eingebettet wurden, ohne vorher vollständig aufgetaut zu sein, finden wir heute die hellen, schuttreichen Linsen.

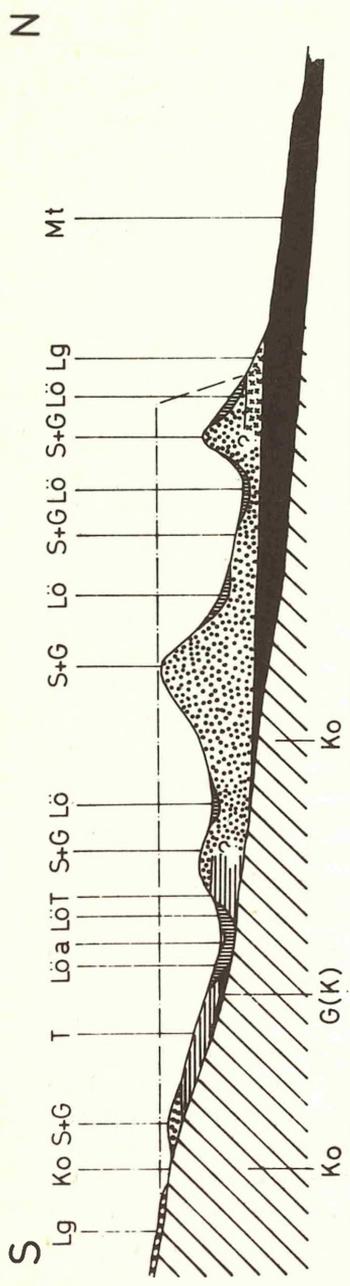
Der "Bögerhofton" könnte somit, einem Vorschlag M. SCHWARZBACHs (1974, S. 38) folgend, genetisch als "Dropstein-Laminit" eingestuft werden.

7. Bemerkungen zum quartärgeologischen Geschehen im Untersuchungsgebiet\*)

Obwohl eine elsterzeitliche Eisbedeckung des gesamten Raumes als sicher angesehen werden kann (P. WOLDTSTEDT u. K. DUPHORN, 1974, u.a.), gibt es im Bereich der TK Rinteln doch keine Ablagerungen, die ihr zugeordnet werden können (E. NAUMANN, 1925).

---

\*) Hierzu siehe auch Abb. 5



- a = Auelehm (Holozän)
- Lö = Löß (Weichsel - Eiszeit)
- S+G = glazifluviatile Sande und Kiese (Drenthe - Stadium)
- T = „Bögerhofton“ ( " - " )
- Lg = Geschiebelehm ( " - " )
- Mt = Mittelterrassenschotter der Weser
- G(K) = fluviatiler Kies aus Gesteinen des Keupers
- Ko = anstehendes Festgestein (Rhat)
- = vermutete ehemalige Oberfläche der glazifluviatilen Sande und Kiese (Zeichnung ist nicht maßstabgetreu)

Abb. 5: Schematischer Schnitt durch die quartären Ablagerungen im Raume Krankenhagen vom Keuperbergland im S zur Weser im N des Untersuchungsgebietes.

Älteste quartärgeologische Einheit ist die Mittel-Terrasse der Weser im N des Untersuchungsgebietes. Ihr hoher Anteil von Keupermaterial wird als Lokalerscheinung auf die damalige Einmündung der Exter in diesen Raum zurückgeführt (E. NAUMANN, 1925). Trotz einiger Bedenken halte ich den Keuperkies an der Basis des "Bögerhoftons" (3.1) für gleichalt der Mittel-Terrasse der Weser. Aber auch ein höheres Alter ist nicht ganz auszuschließen. Aufgrund seiner Zusammensetzung scheint es hingegen sicher, daß es sich um einen Schotter der Exter handelt.

Im N des Untersuchungsgebietes wird die Mittel-Terrasse von Geschiebelehm überlagert, der in die Zeit des Hauptvorstoßes der Drenthe-Vereisung gestellt wird. Dieser wiederum bildet hier das Liegende für die Krankenhagen-Möllenbecker-Kieskörper.

Das größte stratigraphische Problem war die Eingliederung des "Bögerhoftons". Aufgrund seines Geschiebebestandes ist er der Drenthevereisung zuzurechnen. Leider wird er weder von Geschiebelehm überlagert noch unterlagert. Da der Geschiebelehm aber als Zeuge des Hauptvorstoßes des Dreinheeises in diesem Raum angesehen wird, bleibt offen, ob der "Bögerhofton" etwas älter oder jünger als dieser ist. Für ein geringfügig jüngeres Alter sprechen die nicht ausreichende Vorbelastung und das Fehlen einer Stauchung des Materials. Allerdings wäre dann im Liegenden des Tons Geschiebelehm zu erwarten. Sein Fehlen kann durch Abtragung erklärt werden. Trotz erheblicher Zweifel habe ich mich unter Berücksichtigung der Zusammensetzung der 20 - 6,3 mm-Fraktion im "Profil der Tongrube der Baustoffwerke Rohbraken" für diese Möglichkeit entschieden.

Geschiebelehm sowie "Ton" werden im Untersuchungsgebiet von glazifluviatilem Sand und Kies überlagert. Auch diese Sedimente gehören dem Drenthe-Stadium an. Wie unter 4.5 gezeigt werden konnte, sind sie als ehemals zusammenhängende Ablagerungen anzusprechen, die durch Material aus dem Einzugsbereich der Weser charakterisiert sind. An einer Stelle sind in diese glazifluviatilen Sedimente Fließerden eingelagert (s. 4). Diese Fließerden konnten aufgrund ihrer Geröllzusammensetzung dem

stratigraphisch älteren Geschiebelehm zugeordnet werden.

Aus dieser Rekonstruktion der Lagerungsverhältnisse ergibt sich folgende genetische Deutung:

1. Vor Eintreffen des Drenthe-Eises im Untersuchungsgebiet wurden im gesamten Talgebiet der Weser Schotter der Mittel-Terrasse akkumuliert. Aus dem Einzugsgebiet der Exter wurden ebenfalls Schotter geliefert. Diese bestanden aus Keupermaterial. Es wurde im Bereich des Untersuchungsgebiets in starkem Maße mit dem der Weserschotter vermengt. So ist es möglich, daß die Mittel-Terrasse der Weser in diesem Raum überwiegend aus Keupergeröllen besteht (vgl. auch E. NAUMANN, 1925). Die Oberfläche dieses Körpers dürfte auf gleicher Höhe mit der heutigen Mittel-Terrassenfläche (70 m ü NN) oder etwas höher gelegen haben. Sie wird sich annähernd horizontal vom Keuperbergland im S zum Wesergebirge im N erstreckt haben.

2. Während der Aufschotterung dieses Körpers beginnt der Drenthe-Eisrand nach S vorzurücken. Er erreicht die Mittelgebirge und versperrt der Weser den Durchfluß durch die Porta. Daraufhin bildet sich der sogen. "Rintelner Staubeckenton" (H. SPETHMANN, 1908). SPETHMANN ordnet ihm eine Höhe über NN bis zu 100 m zu. L. SIEGERT (1912) gibt die Höhe seiner Oberkante mit 80 m über NN an. Seine Mächtigkeit soll bei Hameln 4 - 5 m betragen, flußabwärts aber noch erheblich zunehmen. Spuren dieses Tones konnten von mir im Kartiergebiet nicht gefunden werden. Auf der gesamten TK Rinteln soll er nicht mehr vorhanden sein (E. NAUMANN, 1925).

3. Hierauf rückte der Eisrand abermals rasch vor. Er drang bis weit in das Bergland ein und hinterließ den Geschiebelehm der Hauptdrenthevereisung (= Hamelner Phase nach G. LÜTTIG, 1958). Er konnte von mir N Krankenhagen und S Silixen nachgewiesen werden (s. 4).

4. Darauf schmolz das Eis langsam ab. Es bildete für einige Zeit einen Beckenrand im N der "Tongrube der Baustoffwerke Rohbraken". In dem so entstandenen Becken wurde, wie oben be-

schrieben, der "Bögerhofton" abgelagert (s. auch 6.). Darauf kam es zu einem erneuten Halt des Eisrandes am N-Rand der heutigen Krankenhagen-Möllenbecker-Kieskörper, worauf diese abgelagert werden konnten.

Erstmals beschrieben werden diese bei KOKEN (1901) und STRUCK (1904). SPETHMANN (1908) deutete sie aufgrund ihrer Morphologie als Endmoränen. L. SIEGERT (1912) wies auf das fast ausschließlich einheimische Material der Körper hin. Seine Herkunft erklärt er durch Umlagerung aus ehemals vorhandenen Höhenterrassen der Weser. Diese Möglichkeit deutet auch O. GRUPE (1930) an. Er hält die unter 5. beschriebenen Ablagerungen für "Kames" im Sinne von SALISBURY.

Allerdings vertreten G. LÜTTIG (1960) und H. WORTMANN (1968) die Ansicht, daß die Weser erst nach dem Höchststand des Elstereises von Hameln aus durch das Untersuchungsgebiet geflossen ist.

Das bedeutet, daß ältere Terrassen als die mittlere Weserterrasse hier nie zur Ablagerung gekommen sein können.

Unter 5. habe ich dargestellt, daß ich alle glazifluviatilen Sande und Kiese des Untersuchungsgebietes für ehemals zusammenhängende gleichalte Ablagerungen halte. Ich habe das mit der überall gleichen Zusammensetzung der 20 - 6,3 mm-Fraktion begründet. Die heutige Oberflächenform der Körper führe ich, wie schon O. GRUPE (1930) auf das Wirken der Erosion zurück.

Während die älteren hier zitierten Autoren (KOKEN, 1901; STRUCK, 1904; SPETHMANN, 1908) der Ansicht waren, es handele sich bei diesen Ablagerungen um Endmoränen, so deutet O. GRUPE (1930) sie als "Kames".

Wenn die Sand- und Kieskörper echte Endmoränen darstellten, so wären alle untersuchten glazigenen Ablagerungen als Ausschmelz- bzw. Umlagerungsprodukte desselben drenthezeitlichen Inland-eises anzusprechen. Die Zusammensetzung der Mittelkiesfraktion der untersuchten Sedimente müßte ungefähr gleich sein. Hierzu seien einige Kiesproben miteinander verglichen (s. Abb. 7 a, b). Bei den untersuchten "Geschiebelehmen" sowie beim "Bögerhofton" zeigte sich ein eindeutiges Überwiegen der nordischen Bestandteile.

In den Kieskörpern hingegen stellen einheimisches und südliches Material mehr als zwei Drittel Stck.-% der untersuchten Fraktion. Noch deutlicher wird der Unterschied, wenn man die Verteilung einzelner Komponenten miteinander vergleicht.

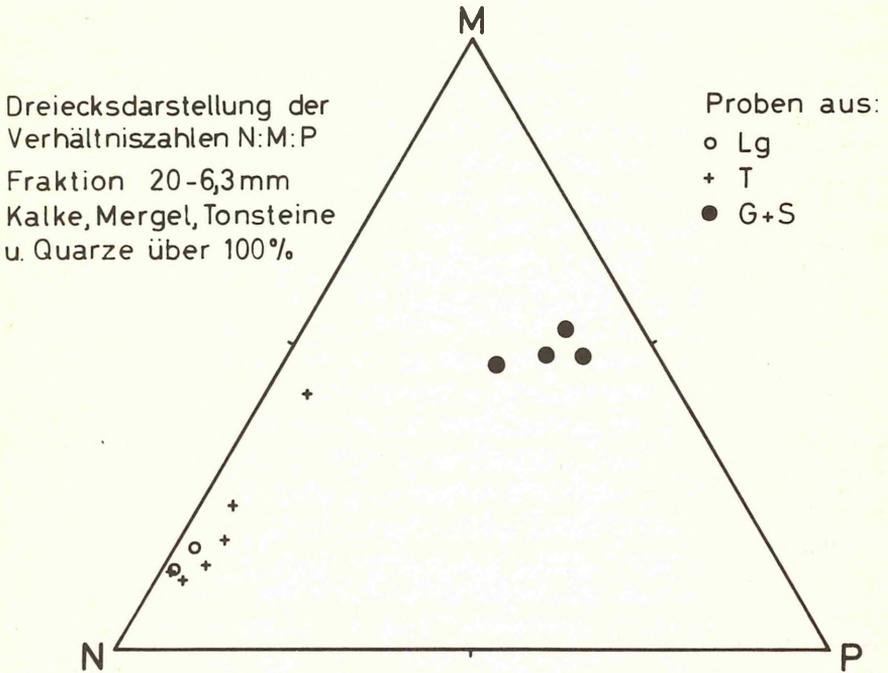


Abb. 6

So fehlen Buntsandstein, Kieselschiefer und südliches Kristallin im "Bögerhofton" sowie in den "Geschiebelehmen" fast völlig. In den Kiesen aber machen sie immer mehr als 50 Stck.-% der Mittelkiesfraktion aus. Auch der Unterschied in der Zurundung der Geschiebe ist erheblich. Material aus den "Tonen" ist nur leicht kantengerundet, die Kiese zeigen sicher fluviatile Formung.

Aus allen diesen Gründen scheidet nach meiner Meinung eine Akkumulation der Kieskörper aus dem Eis, das ihre nördliche Be-

grenzung während ihrer Entstehung bildete, aus. Allerdings ist ein untergeordneter Einfluß von dieser Seite nicht auszuschließen. Die unter 4. beschriebenen "Fließerden" sind darauf zurückzuführen.

Der größte Teil des Materials dürfte aber anderer Herkunft sein. Da nach G. LÜTTIG (1960) Höhen-Terrassen als Liefergebiet nicht in Frage kommen, bleiben nur Flußschotter aus dem Periglaziärraum der Weser als Materialbringer. In dieser Phase des Zurückschreitens der äußersten Vereisungsgrenze nach N muß das Tal der Weser bis zur Porta hin mit Blöcken von Toteis erfüllt gewesen sein. Zwischen diesen floß die Weser nach N, wobei Sande und Kiese akkumuliert wurden. Die beachtliche Mächtigkeit dieser Ablagerungen (bis zu 90 m) läßt sich durch die Höhe des Wasserspiegels erklären.

Dieser Rückstau wurde durch das Inlandeis verursacht, das als zusammenhängende Einheit vor Weser- bzw. Wiehengebirge gelegen haben muß. Auch der weitere Verbleib dieser beachtlichen Wassermassen kann heute als geklärt betrachtet werden. So konnte H. WORTMANN (1968) anhand von tiefen, mit Sediment erfüllten Rinnen im Untergrund vor der Porta zeigen, daß die weitere Entwässerung nach N unter dem Eis erfolgt sein muß.

Für diese Vorstellung einer Aufschüttung der Sande und Kiese zwischen Toteiskörpern sprechen auch die rekonstruierten Strömungsrichtungen. Selbst in unmittelbarer Nähe des heutigen N-Randes der Körper deutet sie nach SW. Diese Tatsache kann als weiteres Argument gegen die Entstehung als echte Endmoränen angeführt werden. Bei einem Ausschmelzen des aufgeschotterten Materials aus dem Eis sollte man zumindest an seinem unmittelbaren Rand Strömungsrichtungen rekonstruieren können, die rechtwinklig vom Gletscherrand wegzeigen. Im Bereich Krankenhagen wären Schüttungsrichtungen zwischen S und SE zu fordern.

Die gemessenen SW-Richtungen im Zusammenhang mit der oben beschriebenen petrographischen Zusammensetzung der Schotter, die keine Ähnlichkeit mit der der glazigenen Sedimente des Untersuchungsgebietes zeigt, lassen eine Deutung als Kame-Terrassen am wahrscheinlichsten erscheinen.

8. Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung befaßt sich mit eiszeitlichen Ablagerungen im Raum der TK Rinteln.

Ein "Ton"-Vorkommen wurde als drenthezeitlicher Dropstein-Laminit angesprochen. Dieser liegt stratigraphisch unter den Krankenhagen-Möllenbecker-Kieskörpern und wurde als geringfügig jünger als der Hauptvorstoß der Drenthe-Vereisung in diesem Raum eingestuft.

Für die oben erwähnten Kieskörper wurde eine Entstehung als Endmoränen ausgeschlossen. Sie wurden als Kame-Terrassen gedeutet.

9. Angeführte Schriften

- BERNHARD, H.: Der Drucksetzungsversuch als Hilfsmittel zur Ermittlung der Mächtigkeit des pleistozänen Inlandeises in Nordwestniedersachsen. - Mitt. geol. Inst. Techn. Hochschule Hannover, 1, 1 - 168, Hannover 1963.
- CASAGRANDE, A.: The determination of the pre-consolidation load and its practical significance. - Proceed. Intern. Conf. Soil Mech. and Foundation Engineering, III, 60 - 64, Cambridge (Mass.) 1936.
- GOLDTHWAIT, R. P.: Till, a Symposium. - 1 - 402, Ohio State University Press, 1971
- GRUPE, O.: Die Kamesbildungen des Weserberglandes. - Jb. preuß. geol. Landesanst., 51, 350 - 370, Berlin 1930.
- KOKEN, E.: Beiträge zur Kenntnis des schwäbischen Diluviums. - N. Jb. Geol. Miner. u. Paläont., 14, 120 - 170, Beil.-Bd., Stuttgart 1901.
- LÜTTIG, G.: Heisterbergphase und Vollgliederung des Drenthe-Stadiums. - Geol. Jb., 75, 419 - 430, Hannover 1958.
- " : Neue Ergebnisse quartärgeologischer Forschung im Raum Alfeld - Hameln - Elze. - Geol. Jb., 77, 337 - 390, Hannover 1960.
- MAGNUSSON, H.,  
LUNDQVIST, G. u.  
REGNELL, G.: Sveriges geologi. - 4. Aufl., 1 - 698, Svenska Bokförlaget/Norstedts, Stockholm 1963.
- MIOTKE, F. D.: Die Landschaft an der Porta Westfalica, Teil 1: Die Naturlandschaft. - Jb. geograph. Ges. Hannover (f. 1968) 1 - 265, Hannover 1971
- NAUMANN, E.: Erl. geol. Karte v. Preußen. - Lfg. 233, Bl. Rinteln, 1 - 47, Berlin 1925.
- RAUSCH, M.: Quartärgeologische Untersuchungen im Raum Krankenhagen, südl. Rinteln, Oberweser. - Unveröffentlichte Dipl.-Arb. Techn. Univ. Hannover, 1 - 66, Hannover 1972
- RICHTER, K.: Die Bewegungsrichtung des Inlandeises, rekonstruiert aus den Kritzen und Längsachsen der Geschiebe. - Z. Geschiebeforsch. u. Flachlandgeol., 8, 63 - 66, Berlin 1932.

- RICHTER, K.: Gefüge und Zusammensetzung des norddeutschen Jungmoränengebietes. - Abh. geol.-paläont. Inst. Univ. Greifswald, 11, 1 - 63, Greifswald 1933
- " : Gefügestudien im Engebrae, Fondalsbrae und ihre Vorlandsedimente. - Z. f. Gletscherkunde, 24, 22 - 30, Berlin 1936
- " : Gliederungsmöglichkeiten im nieders. Pleistozän mit geschiebekundlichen Methoden. - Z. dt. geol. Ges., 102, 154 - 155, Hannover 1951.
- SCHWARZBACH, M.: Tierfährten aus eiszeitlichen Bändertonen.- Z. Geschiebeforsch. u. Flachlandgeol., 14, 143 - 152, Berlin 1938.
- " : Das Klima der Vorzeit. - 3. Aufl., 1 - 380, Stuttgart 1974
- SERAPHIM, E. Th.: Wege und Halte des saaleeiszeitlichen Inlandeises zwischen Osning und Weser. - Geol. Jb., A 3, 1 - 85, Hannover 1972
- SIEGERT, L.: Über die Entwicklung des Wesertales. - Z. dt. geol. Ges., 64, 233 - 264, Berlin 1912.
- SPETHMANN, H.: Glaziale Stillstandslagen im Gebiet der mittleren Weser. - Mitt. geogr. Ges. Lübeck, 2. Reihe, 22, 17, Lübeck 1908.
- STRUCK, R.: Der baltische Höhenrücken in Holstein. - Mitt. geogr. Ges. u. d. Naturh. Museums in Lübeck, 2. Reihe, 19, 10 - 103, Lübeck 1904
- VIETE, G.: Kritische Bemerkungen zur Bestimmung der pleistozänen Inlandeismächtigkeit mit Hilfe von Drucksetzungsuntersuchungen. - Eiszeitalter u. Gegenw., 8, 97 - 106, Öhringen 1957
- VOORTHUYSEN, J. H. van u. LAGAALJ, R.: Micropalaeontologisch Onerzoek van Keieleem.- Sporen der Ijstid, 8, 3 - 16, Zutphen 1950.
- WIENBERG RASMUSSEN, H.: Danmarks geologi. - 1 - 174, Jul. Gjellerups Forlag, Tonder 1966
- WOLDSTEDT, P. u. DUPHORN, K.: Norddeutschland u. angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. 3. Aufl., 1 - 500, Stuttgart 1974
- WORTMANN, H.: Die morphogenetische Gliederung der Quartärbasis des Wiehengebirgsvorlandes in Nordwestdeutschland. - Eiszeitalter u. Gegenw., 19, 227 - 239, Öhringen 1968.

10. ANHANG

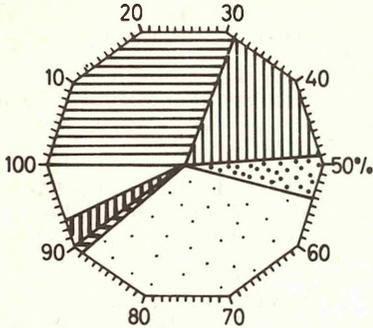


Fig. 1

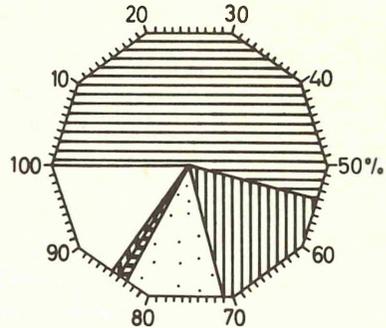


Fig. 2

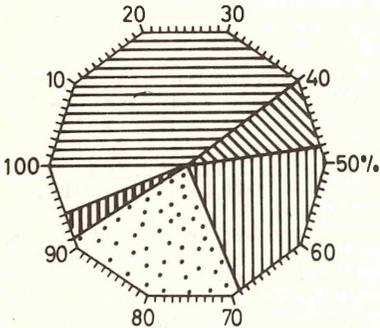


Fig. 3

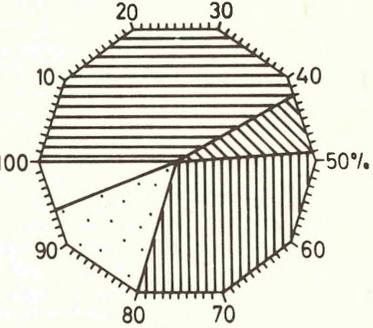


Fig. 4

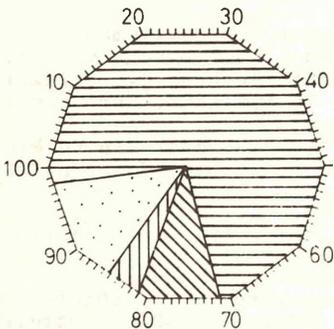


Fig. 5

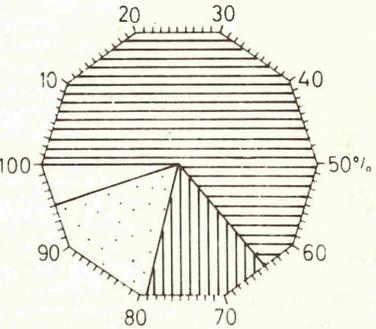


Fig. 6

Abb. 7 a: Schotteranalysen der Mittelkiesfraktion

Fig. 1 - 4, Proben a. d. "Bögerhofton", genaue Lage s. Abb. 2, Fig. 1 = Probe x 1000, Fig. 2 = x 800, Fig. 3 x 200, Fig. 4 = 117, Fig. 5 - 6 Fließerden a. d. Krankenhagen - Möllenbecker Kieskörpern, s. Profil Kap. 4, Fig. 5 = 138 OG, Fig. 6 = 138 UG., Legende s. b, Abb. 7 b

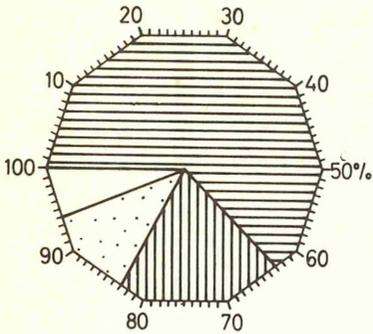


Fig. 1

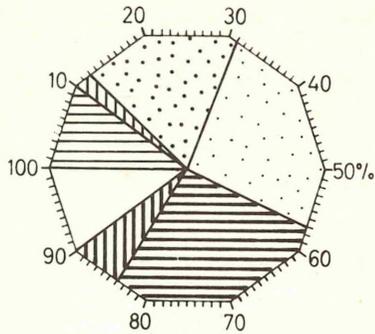


Fig. 2

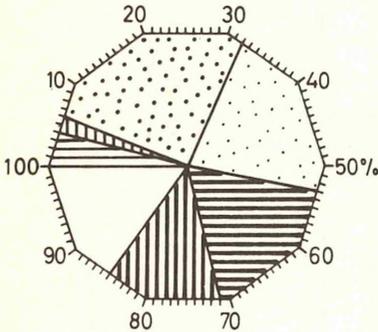


Fig. 3

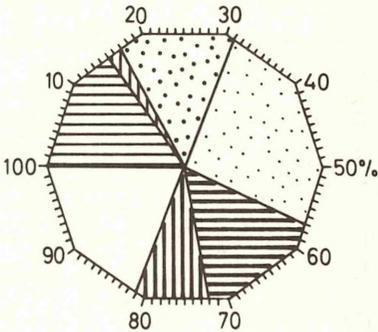


Fig. 4

Abb. 7 b: Schotteranalysen der Mittelkiesfraktion

Fig. 1 = Probe 116, "Bögerhofton", s. Anlage 2, Fig. 2 - 4 = Proben a. d. Krankenhagen-Möllnbecker Kieskörpern, Fig. 2 = Basis u. Fig. 3 = Top Kiesgrube "Altes Feld", Krankenhagen, Fig. 4 = Kies über "Bögerhofton", Aufgrabung (re 35 05 24, h = 57 77 48)

Legende zu Abb. 7 a, b

Nordische Geröll-  
anteile (N)

Einheimische  
mesoz. Geröll. (M)

Einh. paläoz.  
Geröllanteile (P)



Kristalline



Buntsandstein



Kristal-  
line



Sedimente



übrige Sedimente



Kiesel-  
schiefer



Feuersteine



Quarze

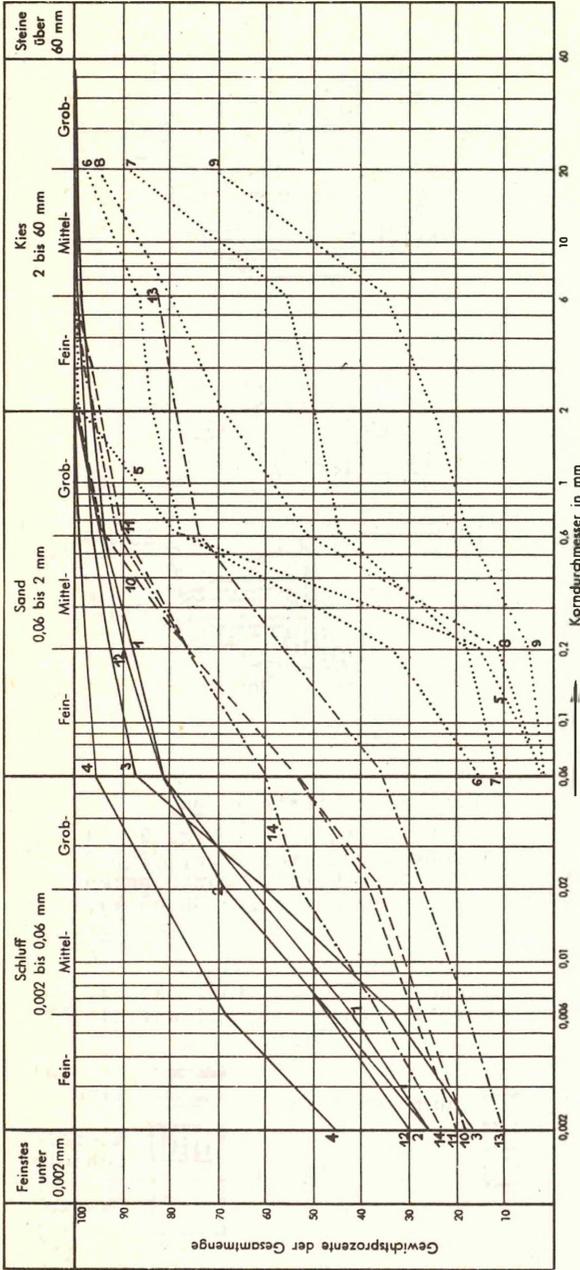


Abb. 8: Korngrößenverteilung verschiedener Proben aus:

- = "Bögerhofen", "Ton"-Grube der Baustoffwerke Rohbraken
- - - - - = Fließerdien, eingelagert in die Krankenh.-Möllener Kieskörper, S. Profil Kap. 4
- · - · - · = "helle Linsen" im Bereich des "Bögerhofens"
- = Kies und Sandgruben im Krankenhagen-Möllener Kieskörper
- 12 = Nr. der Korngrößenanalyse, s. Text.

Probennummer	Entnahmestelle	Summe N Kristallin	Summe N Sedimente	Summe einh. Kristallin	Summe einh. Sedimente	R/K	Rapakiwi	SW/K	Schwarz-Weiß-Granite	BL/K	Blaugranz-Granite	DP/K	Dala-Porphyre	BO/K	Brauner Ostsee-QP	Ba/K	Basite	F/K	Feuersteine	Fd/ud	durchscheinende/ undurchscheinende Feuersteine
Bö x 100C	Profil "Tongrube" der Baustoffwerke Rohbraken"	32	18	1	349	-	-	-	-	0,06	-	0,03	-	-	-	-	-	0,55	-	1,25	-
Bö x 800	Profil "Tongrube der Baustoffwerke Rohbraken"	45	15	1	230	-	-	-	-	0,11	-	-	-	-	-	-	-	0,33	-	1,50	-
Bö x 200	Profil "Tongrube der Baustoffwerke Rohbraken"	29	21	0	104	-	-	0,14	0,07	-	0,10	-	-	-	-	-	-	0,52	-	2,75	-
Bö 117	"Tongrube der Baustoffwerke Rohbraken, helle Linse"	25	22	0	41	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,72	-	2,00	-
Bö 116	"Tongrube der Baustoffwerke Rohbraken, helle Linse"	185	58	0	168	-	-	0,04	0,05	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,31	-	1,64	-
Bö y 100	"Alte Schiefergrube der Baustoffwerke Rohbraken"	17	1	0	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	-	-	-
Bö 121	Kiesgrube am Alten Feld in Krankenhagen - 2 m unter Oberkante	15	6	64	217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	-	0,20	-
Bö 122	Schurf, 150 m E des ehem. Sportplatzes vor Kükenbruch	31	4	30	99	0,02	-	-	0,02	0,08	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	2,00	-
Bö 124	Kiesgrube am Alten Feld in Krankenhagen Grubensohle	33	8	88	197	-	-	0,01	0,01	0,09	0,01	-	-	-	-	-	-	0,07	-	1,67	-
Bö 459	ausgeschachtete Baugrube im Eiergrund, Krankenhagen	9	4	43	158	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	0,08	-	2,00	-
138 OG	Kiesgrube bei Möllenbeck, (3501, 30 R, 5781,00 H) NE Wand, Schicht I	43	9	0	12	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	0,14	-	2,00	-
138 UG	Kiesgrube bei Möllenbeck, (3501, 30 R, 5781,00 H) NE Wand, Schicht C	39	10	0	70	-	-	-	0,10	0,08	-	-	-	-	-	-	-	0,26	-	1,25	-