

Zusammenfassung

Die Naderkauer Rinne ist überwiegend mit elsterglazialen Schmelzwassersanden gefüllt, in die geringmächtige Schollen von Elstergrundmoräne und Braunkohle eingelagert sind. Nach dem Rinnenzentrum gehen die glazifluviatilen Sande teilweise in glazilimnische Feinsande bis Tone über. Ein Toteisrestsee aus der Rückzugsphase des Elstereises im nordöstlichen Teil der Naderkauer Rinne wurde mit holsteinwarmzeitlichen limnischen Ablagerungen ausgefüllt. Diskordant über den Rinnensedimenten folgen die Saalegrundmoräne bzw. ihre Vorstoßsande und Bänderton. Die Rinne ist durch Schmelzwassererosion entstanden.

Summary

Geological aspects concerning the Naderkau channel north of Graefenheinichen (Halle county)

The Naderkau channel is to its major part filled with Elsterian glacial melt water sands, which contain embeddings of thin blocks of ground moraines of the Elster River and lignite. After the channel centre the glaciofluviate sands change partially into glaciolimnal fine sands or clays. A dead ice kettle which was formed during the retreatal period of the Elster ice in the north-east part of the Naderkau channel was filled with Holsteinian interglacial limnal deposits. The ground moraine of the Saale River and its advance sands and also banded clay follow above the channel sediments in a discordant manner. The channel is the result of melt water erosion.

Zur Geologie der Naderkauer Rinne nördlich von Gräfenhainichen (Bezirk Halle)¹

*Mit 3 Abbildungen, 6 Photos und
1 Tabelle im Text*

Autor:

Dr. ISOLDE MEISSNER
7063 Leipzig
Plovdiver Str. 72

¹ Auszug aus einer von der Fakultät für Naturwissenschaften des Wissenschaftlichen Rates der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg genehmigten Dissertation, Referent Dozent Dr. habil. M. SCHWAB.

Hall. Jb. f. Geowiss. Bd. 8
Seite 43...58
VEB H. Haack Gotha 1983

*К геологии надеркауского стока севернее
Грэфенхайнихена (округ Галле)*

Надеркауский сток наполнен преимущественно эльстерскими гляциальными песками талых вод, в которые включены маломощные глыбы эльстерских основных морен и бурого угля. За центром стока флювиогляциальные пески отчасти переходят в озёрноледниковые мелкозернистые пески до глин. Реликтовое озеро мёртвого льда из фазы отступления эльстерского льда в северо-восточной части надеркауского стока было выполнено голштинскими тёплого времени лимническими отложениями. Несогласно залегающе над стоковыми осадками следуют заальские основные морены или же их пески напора и ленточная глина. Сток возник в результате эрозии талых вод.

1.

Einleitung

Die verstärkte Nutzung einheimischer Rohstoffe sowie Fragen des Umweltschutzes und der Landeskultur setzen als wichtige Faktoren der Territorialplanung eine möglichst genaue Kenntnis der geologischen Verhältnisse voraus.

Im Braunkohlenrevier von Gräfenhainichen ist der Charakter des quartären Deckgebirges von großer Bedeutung für abbautechnologische, hydrogeologische und ingenieurgeologische Fragen, die Nutzung von Begleitrohstoffen sowie die Art der Rekultivierung des Tagebaues. Einen wesentlichen Einfluß auf die Sedimente und deren Erhaltung haben elstereiszeitliche Rinnenstrukturen (EISSMANN 1967, 1975). Sie begrenzen als flözleere Zonen den Braunkohlenabbau. Für den Raum Gräfenhainichen kommt der Nordrinne (PESTER und RADTKE 1965) oder Burgkemitzer Struktur (EISSMANN 1967) und der Naderkauer Rinne (Abbildung 1), die den Tagebau Golpa-Nord im Norden begrenzt, eine größere Bedeutung zu.

Herrn Dipl.-Geol. A. MÜLLER sei für die stets erwiesene Unterstützung herzlich gedankt.

2.

Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nördlich von Gräfenhainichen. Im Tagebau Golpa-Nord lagen günstige Aufschlußverhältnisse vor, so waren in seinem Nordteil auch Teile der Naderkauer Rinne angeschnitten. Die Naderkauer Rinne beginnt nördlich von Zschiezewitz, verläuft zunächst in Richtung Nordosten, biegt dann nach Osten um und endet südlich von Naderkau (Abbildung 1). Sie erreicht eine Länge von ca. 5 km und ihre Breite schwankt zwischen 500 und 1 000 m.

Das untersuchte Gebiet liegt innerhalb des Elbe-Mulde-Winkels (LEGIER 1966) und gehört geologisch zur Gräfenhainichen – Schmiedeberger Hochfläche. Die Geländehöhen schwanken zwischen 90 m NN im südlichen Teil bei Gräfenhainichen-Strohwalde und 73...77 m NN im nördlichen Abschnitt (südlich bis südwestlich von Naderkau und Schleesen).

3.

Stratigraphische Stellung der quartären Ablagerungen

3.1.

Frühpleistozän

Das Quartär beginnt mit der Akkumulation von Flußschottern, die sich von jüngeren fluviatilen Sedimenten durch das Fehlen von nordischen Gesteinen unterscheiden.

Im Tagebau und dessen Vorfeld wurden im Verlauf der Erkundungsarbeiten zwei Schotterterrassen gefunden. Die ältere wird auf Grund ihrer Höhenlage und ihrer Schotterzusammensetzung in die Eburonkaltzeit eingestuft. Sie wurde bisher nur aus Bohrungen bekannt. Am kartierten Stoß war nur der jüngere Schotterkörper angeschnitten. Er tritt in Form von grobsandigen Mittel- bis Feinkiesen in den Bereichen I, III und VI (Abbildung 2) auf und fehlt in den Bereichen mit stärkerer rinnenartiger Erosion (II, IV und V). Die Flußschotter sind durch zahlreiche syngenetische Eiskeile und Eisspalten gekennzeichnet. In ihrer Geröllzusammensetzung dominieren Quarze, daneben sind Porphyre und Kieselschiefer sowie Quarzite und Grauwacken zu finden (MEISSNER 1980). Unmittelbar im Hangenden der Flußschotter folgen elstereiszeitliche Vorstoßsande. Im Aufschlußbereich liegen die Flußschotter zwischen +62 und +68 m NN. Diese Höhenlage entspricht der Höhe der zweiten frühpleistozänen Terrasse bei PESTER und RADTKE (1965). A. MÜLLER wies in einer mündlichen Mitteilung (1978) darauf hin, daß bei Radis und südwestlich von Gräfenhainichen Flußschotter auftreten, deren Höhen deutlich unter den im Tagebau angeschnittenen Schottern liegen. Die beobachteten Flußschotter sind folglich älter als Frühelsterglazial. Sie werden mit den unteren frühpleistozänen Schottern parallelisiert und in die Menapokaltzeit gestellt (Abbildung 3).

3.2.

Elstereiszeit

Die Elstereiszeit stieß im Gebiet der nordischen Vereisungen am weitesten nach Süden vor und hinterließ die mächtigsten Grundmoränen und

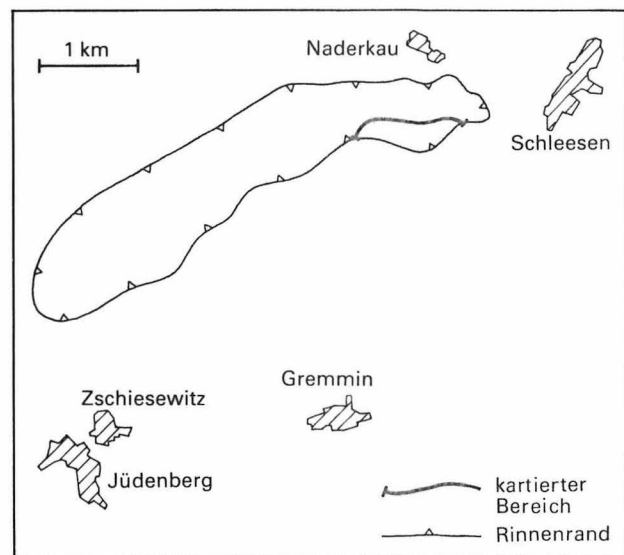


Abbildung 1
Lage der Naderkauer Rinne

Schmelzwasserablagerungen. Die gewaltigen Eismassen beanspruchten den Untergrund im Vergleich zu den folgenden Eiszeiten wesentlich stärker. Zeugen dafür sind die Rinnen- und Beckenstrukturen (EISSMANN 1967, 1975).

3.2.1.

Vorstoßbildungen

Unmittelbar über den frühpleistozänen Flußschottern treten stellenweise (Bereich I und III) eben geschichtete feuersteinführende Fein- bis Mittelsande auf, die zur hangenden Grundmoräne überleiten. Die Sande können in ihrem basalen Teil auch kiesig ausgebildet sein. Nach ihrer Lage zwischen den Flußschottern im Liegenden und der Grundmoräne im Hangenden sowie ihrer petrographischen Zusammensetzung ergibt sich ihre Einstufung als Vorstoßbildung, d.h. Schmelzwasserablagerung vor dem ersten Elstereisvorstoß.

3.2.2.

Elstergrundmoränen

Die Elstergrundmoräne wechselt im Tagebau Golpa-Nord in ihrer lithologischen Ausbildung z. T. auf kurze Strecken stark und wird durch teilweise quer verlaufende Sand- und Kieslagen zerlegt (Photo 1), wie es am Nord-Süd gerichteten Abraumstoß besonders deutlich zu beobachten



Photo 1
 Elstergrundmoräne mit zahlreichen Sandlagen (Abbildung 2, 15 m)
 (Photo MEISSNER)

war. Oft kann nicht entschieden werden, ob die erste oder zweite Elstergrundmoräne vorliegt. Im kartierten Abschnitt war die Elstergrundmoräne entkalkt. Innerhalb der Grundmoränen war jedoch eine gewisse Differenzierung vorhanden. Es dominierte ein bräunlichgrauer Geschiebelehm mit normaler Geschiebeführung und überwiegend richtungslosem Gefüge (Abbildung 2, g_1QE). Daneben trat in Schuppen und Schollen eine schwarzbraune, oft stark kohlige und geschiebeärmere Grundmoräne (g_2QE) auf. Sie ist sowohl durch schlierig-streifiges bis paralleles Gefüge (Bereich V) als auch durch richtungslos körniges Gefüge (Bereich II und VI) gekennzeichnet.

3.2.3.

Elstereiszeitliche Rückzugsbildungen

Beim Rückzug des Elstereises entstanden glazifluviale Sande und Kiese, die im Süden des Tagebaues Mächtigkeiten von 8 m, im Norden von 14 m und im Bereich der Naderkauer Rinne von

über 40 m erreichen. Diese Schmelzwasserbildungen nehmen den bei weitem größten Anteil der Ablagerungen im kartierten Abschnitt ein.

Sie treten als Mittel- bis Grobsande z. T. Fein- bis Mittelsande mit kiesigen Lagen und Schollen von Elstergrundmoräne sowie Braunkohle auf. Im Liegenden wurde verstärkt kohliges und xylithisches Material beobachtet. Die Schmelzwassersande lagern teils über Elstergrundmoräne (Abbildung 2, Bereich I, III) und teils direkt über tertiären Sedimenten. In den Bereichen IV und V und teilweise auch in II sind in den basalen Teilen Kiese und Steine angereichert. Sie bilden dort die Quartärbasis. Blockpackungen von ca. 1 m Mächtigkeit treten bei 126 m und bei 108 m auf und markieren den basalen Teil der Rinne in ihrem randlichen Abschnitt. Die Schmelzwassersande und Kiese gehen im westlichen Stoßbereich (westlich 490 m, Bereiche II..IV) in Feinsande und Feinsand – Schluff – Wechsellagerungen sowie deutlich gebänderte Schluffe und Tone, typische glazilimnische Rückzugssedimente, über. Diese

Ablagerungen erreichen eine maximale Mächtigkeit von 9,4 m und werden im Hangenden erneut von Schmelzwassersanden überschüttet.

3.3.

Holsteinwarmzeit

Beim Austauen von Toteisresten aus der Rückzugsphase des Elstereises bildete sich im nordöstlichen Teil der Naderkauer Rinne, der im Tagebau Golpa-Nord angeschnitten war, ein mehr als 5 m tiefer wannenartiger Toteisrestsee. Dieser wurde in der folgenden Holsteinwarmzeit mit limnischen Ablagerungen gefüllt.

Im Bereich V ist im Profil Pd 1 (Abbildung 2) eine relativ vollständige Folge holsteinwarmzeitlicher Bildungen erhalten. Im Liegenden beginnt die Sedimentation mit 0,1...0,3 m mächtigen Ockerablagerungen, die als stark eisenschüssige, ockerführende Sande oder Schluffe vorliegen. In linsenartiger Verbreitung folgt über dem Ocker eine maximal 2,2 m mächtige Kalkmudde, die im Liegenden noch eisenschüssige Lagen führt. Überlagert wird diese von 0,6...0,8 m mächtigen Sapropelen, die teilweise stark durch Brauneisen verfestigt sind. Nur in einem kleinen Bereich kommen über den Sapropelen 0,35 m Sandmudde und 0,3...0,4 m diatomeenhaltige Schluffmudde vor. Die oben beschriebenen Ablagerungen (Bereich V) werden von elstereiszeitlichen Rückzugsanden unterlagert. Die Pollenanalyse, die freundlicherweise von Kollegin KÖHLER durchgeführt wurde, ergab im Profil Pd 1, das ein großer Abschnitt der Holsteinwarmzeit, vom kühlgemäßigten Klima (Zone 1) bis zum ozeanisch geprägten warmgemäßigten Klima der Zone 6 (Zonengliederung nach ERD 1973) aufgeschlossen ist. Im Bereich V schließen die holsteinwarmzeitlichen Bildungen mit Schluffen bis Tonen und westlich von Profil Pd 1 mit Sand – Schluff – Wechsellagerungen ab. In ihnen wurden z. T. sapropelische Lagen beobachtet, die auf eine Aufarbeitung der liegenden holsteinwarmzeitlichen Ablagerungen hinweisen. Bei den Schluffen kann eine Deutung als lößähnliche Bildung auf Grund der Korngrößenzusammensetzung ausgeschlossen werden. Die Wechsellagerungen und der Schluff werden von saaleiszeitlichen Schmelzwasservorstoßsanden bzw. der Saalegrundmoräne überlagert.

Bereich	Lage zur Rinne	Ablagerungen
I westlich 20 m	außerhalb der Rinne	Schmelzwassersande Elstergrundmoräne Vorstoßsande Flußschotter
II 20 ... 70 m	Rinnenposition starke Erosion	Schmelzwassersande mit eingeschalteten glazilimnischen Bildungen
III 70 ... 235 m	Rinnenposition geringste Erosion	Schmelzwassersande glazilimnische Feinsande bis Tone Schmelzwassersande Elstergrundmoräne Vorstoßsande z. T. Flußschotter z. T.
IV 235 ... 510 m	Rinnenposition	Saalegrundmoräne z. T. limnische Holsteinablagerungen z. T. Schmelzwassersande mit eingeschalteten glazilimnischen Sedimenten
V 510 ... 760 m	tiefster Rinnenabschnitt mit mächtigen Holstein-sedimenten	Saalegrundmoräne Saalevorstoßsande z. T. limnische Holsteinablagerungen Schmelzwassersande mit Schuppen von Elstergrundmoräne
VI östlich 760 m	östlicher Rinnenrand	Saalegrundmoräne z. T. Schmelzwassersande Elstergrundmoräne z. T. Schmelzwassersande Flußschotter

Tabelle 1
Gliederung des Nordstoßes im Tagebau Golpa-Nord (vgl. Abbildung 2) und geologische Interpretation

Die Pollenzusammensetzung von zwei Kalkmuddeproben aus dem Bereich IV (Abbildung 3, Pd 2) weist auf ein kühlgemäßigtes Klima hin, wie es am Anfang und am Ende eines Interglazials anzutreffen ist. Das Vorkommen von *Azolla*, das in anderen holsteinwarmzeitlichen Profilen erst in den höheren Teilen der Warmzeit nachgewiesen wurde, in der liegenden Probe macht eine Einstufung ins ausgehende Interglazial wahrscheinlicher (MEISSNER 1980). Die Kalkmudde wird von stark eisenschüssigen braunen bis gelbbraunen schluffigen Fein- bis Mittelsanden bedeckt, die in erdigbröcklicher Ausbildung vorliegen. Die hangenden Ablagerungen können stratigraphisch nicht sicher festgelegt werden (MEISSNER 1980), daher ist die Stellung der Sande in die Spätholsteinwarmzeit fraglich.

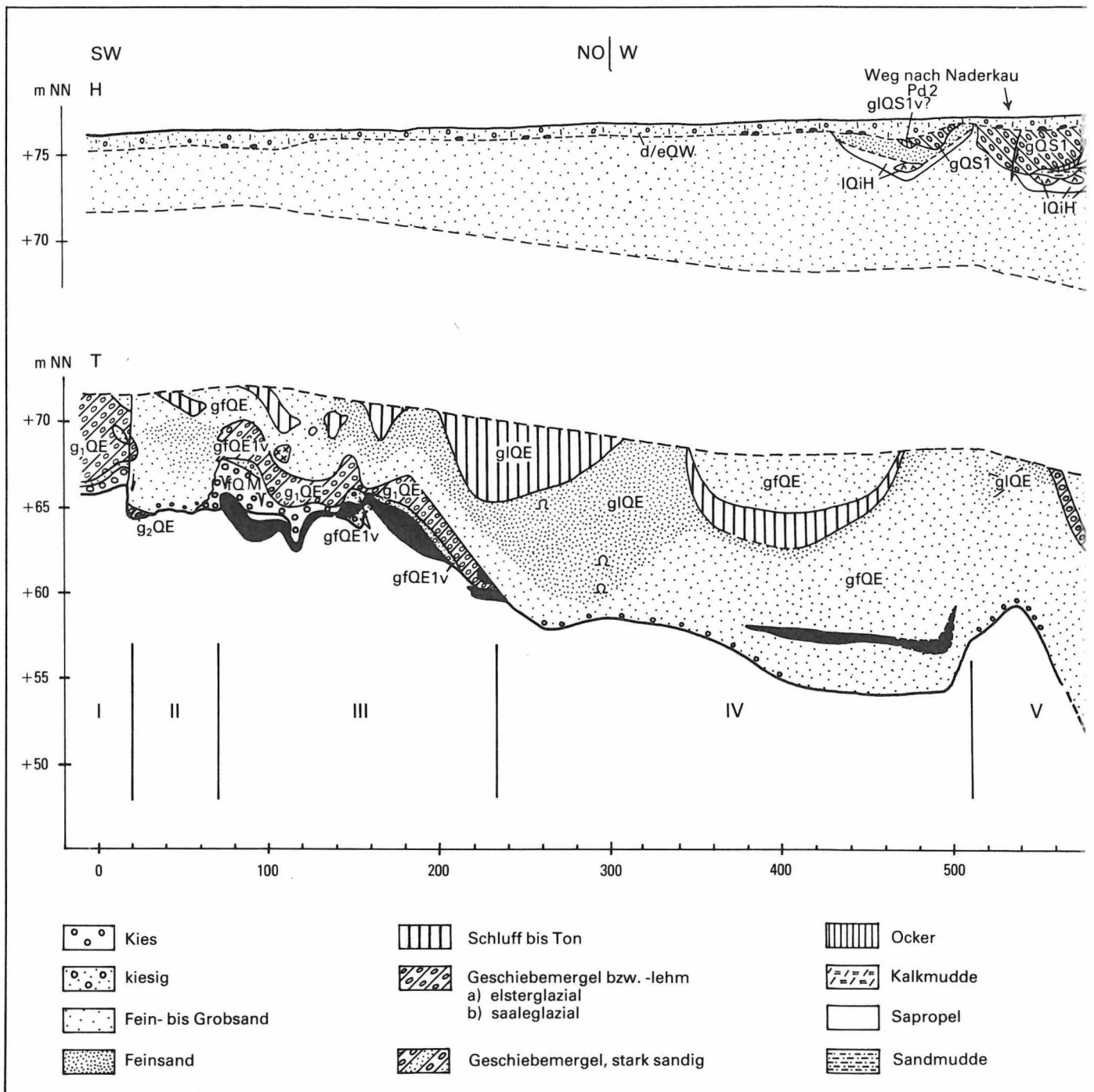


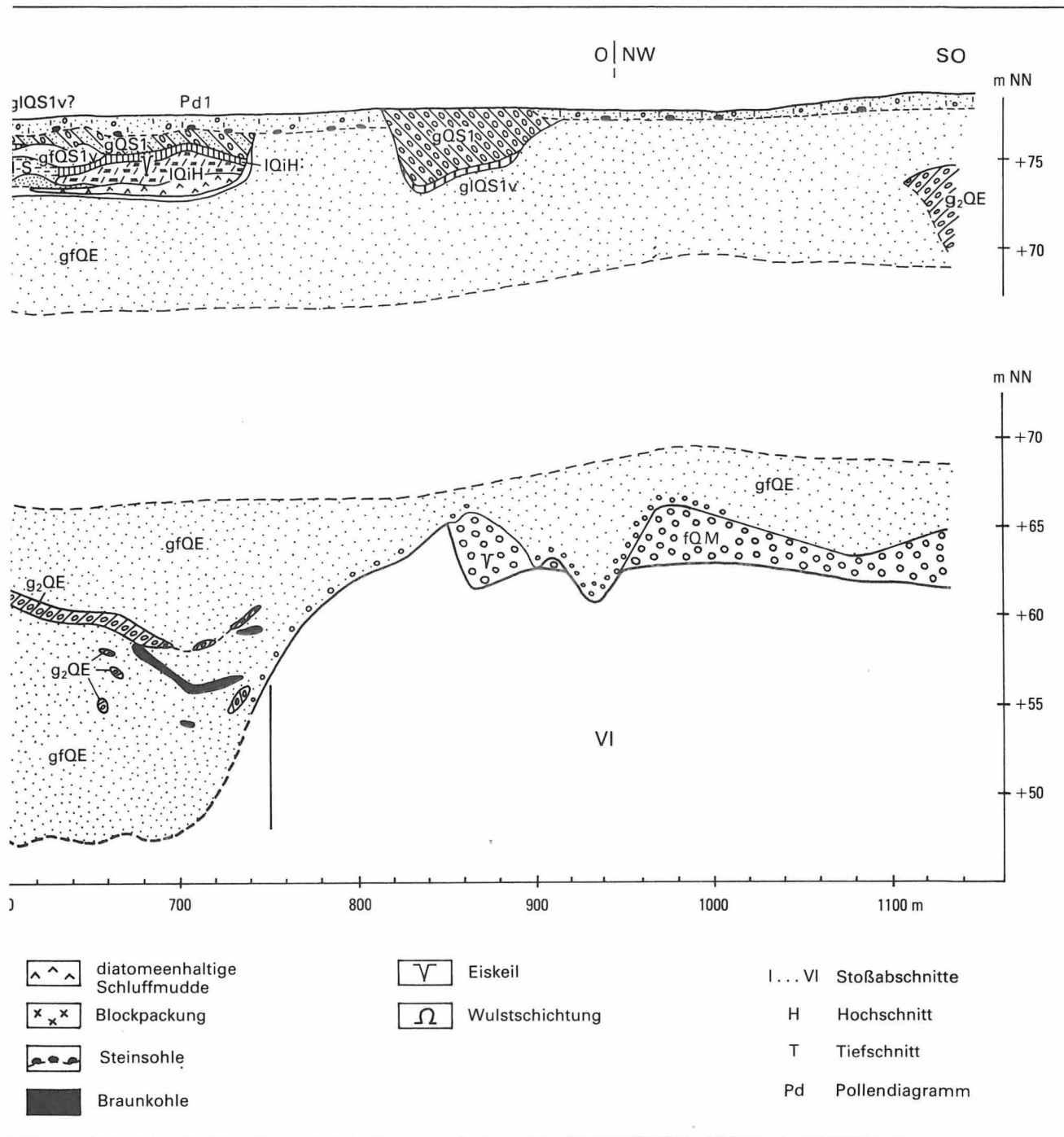
Abbildung 2
Die Lagerungsverhältnisse des Quartärs am Nordstoß des Tagebaues Golpa-Nord (Abkürzungen vgl. Abbildung 3)

3.4.

Saaleeiszeit

Im Tagebau Golpa-Nord und seinem Vorfeld wurden zwei durch Schmelzwassersande getrennte Saalegrundmoränen nachgewiesen (Abbildung 2), die diskordant über dem älteren präsaaleeiszeitlichen Untergrund lagern. Mächtige saaleglaziale

Ablagerungen (bis 12 m; Abbildung 3) sind nur im südlichen Teil des Tagebaues vorhanden, da sich die Saalegrundmoränen nach Norden herausheben und so zu einem großen Teil bereits abgetragen wurden. Frühsaaleeiszeitliche Flußschotter,



ein wichtiger stratigraphischer Leithorizont (EISSMANN 1975), sind im Tagebaufeld nicht erbohrt worden. Dadurch ist es teilweise schwierig bzw. unmöglich, elster- und saaleiszeitliche Bildungen zu unterscheiden.

3.4.1. Vorstoßsande

Unmittelbar über den Wechsellagerungen von Sand und Schluff bzw. über dem Schluff liegen z.T. im Bereich V (Abbildung 2, Tabelle 1) bis

1,2 m mächtige geschichtete Mittelsande mit einzelnen kiesigen Lagen, deren Hangendes von der ersten Saalegrundmoräne gebildet wird. Entsprechend dieser Lagerung kamen die Sande nach den spätholsteinwarmzeitlichen Bildungen und vor der ersten Saalegrundmoräne zum Absatz. Sie werden deshalb als frühsaalezeitliche Vorstoßsande angesprochen.

3.4.2.

Böhlen – Lochauer Bänderton

Im Untersuchungsgebiet wurden an der Basis der ersten Saalegrundmoräne mehrfach Bändertone angetroffen. Nach ihrer Ausbildung unterscheiden sich Schluffe und Tone mit einzelnen basalen Warven (Bereich VI) von Tonen und Schluffen, die in bröcklicher bis krümeliger Ausbildung vorliegen (Bereich VI, V). Im Liegenden befinden sich saalezeitliche Vorstoßschmelzwassersande und spätholsteinwarmzeitliche limnische Schluffe bzw. Wechsellagerungen. Der beobachtete Bänderton bzw. -schluff wird mit dem Böhlen – Lochauer Bänderton parallelisiert. Die Deutung der Schlufflinse im Bereich IV ist fraglich.

3.4.3.

Saalegrundmoräne

Die Saalegrundmoräne ist in den Bereichen IV...VI (Abbildung 2) zu finden. In einem relativ frischen Zustand ist der Saalegeschiebemergel im basalen Teil der Grundmoräne im Bereich VI zu finden. Mit abnehmender Mächtigkeit und nach dem Hangenden geht der Geschiebemergel in Geschiebelehm über, wie er zwischen 485 und 505 m und bei 517...550 m anzutreffen ist (Abbildung 2). In dem Bereich mit der geringsten Mächtigkeit (Abbildung 2, 550...744 m) liegt die Grundmoräne als schluffiger Feinsand bis feinsandiger Mittelsand vor. Bedingt durch den raschen seitlichen Übergang der Saalegrundmoräne in eine sandige Ausbildung ist die Moräne im Westen schwer zu begrenzen (Bereich IV).

Die Saalegrundmoräne greift diskordant über ältere Bildungen und schneidet sich in diese ein. Kiese und Steine an der Basis der Grundmoräne bei 517 m und von 530...538 m können als Anzeichen für eine Abtragung der liegenden Schmelzwassersande betrachtet werden. Durch die Aufarbeitung

des liegenden Materials erhält die Grundmoräne einen stark lokal geprägten Charakter. Nach der Abfolge holsteinwarmzeitlicher limnischer Sedimente – Vorstoßsande – Bänderton – Grundmoräne ist zu erwarten, daß die erste Saalegrundmoräne vorliegt.

3.5.

Weichseiszeit und Holozän

In der Weichseiszeit liegt das Untersuchungsgebiet im Periglazialraum. Dabei werden einerseits ältere Sedimente kryoturbar überprägt und andererseits kommt es zur Ablagerung von Geschiebedecksand und Dünen.

Die Saalegrundmoräne ist teilweise stark kryoturbar beansprucht. Im kartierten Abschnitt wurden Taschenböden und Wickelstrukturen beobachtet. Die Geschiebedecksande sind nach ihrer Lagerung jünger als die Kryoturbationen und damit zugleich die jüngsten im Stoßbereich aufgeschlossenen Ablagerungen. Im Verlaufe der Erkundung wurden im Süden des Tagebaufeldes Dünen­sande gefunden, die jünger als der Geschiebedecksand sind und deren Bildung bis ins Holozän anhielt.

4.

Zur Naderkauer Rinne

4.1.

Allgemeines

Zu den markantesten Strukturen im Quartär gehören schmale langgestreckte Rinnen und breitere wannenähnliche Becken, die sich z. T. sehr tief in die liegenden quartären und präquartären Schichten eingeschnitten haben und das dabei ausgeräumte Material aufgearbeitet und durch glaziale Sedimente ersetzt haben. Dabei ist eine deutliche Abhängigkeit des Abtragungsgrades der quartären und tertiären Ablagerungen im Liegenden der Rinne von der Rinnenposition zu erkennen, die auch für die Rekonstruktion der Lage der Rinne genutzt wird. Im Rinnenzentrum war die

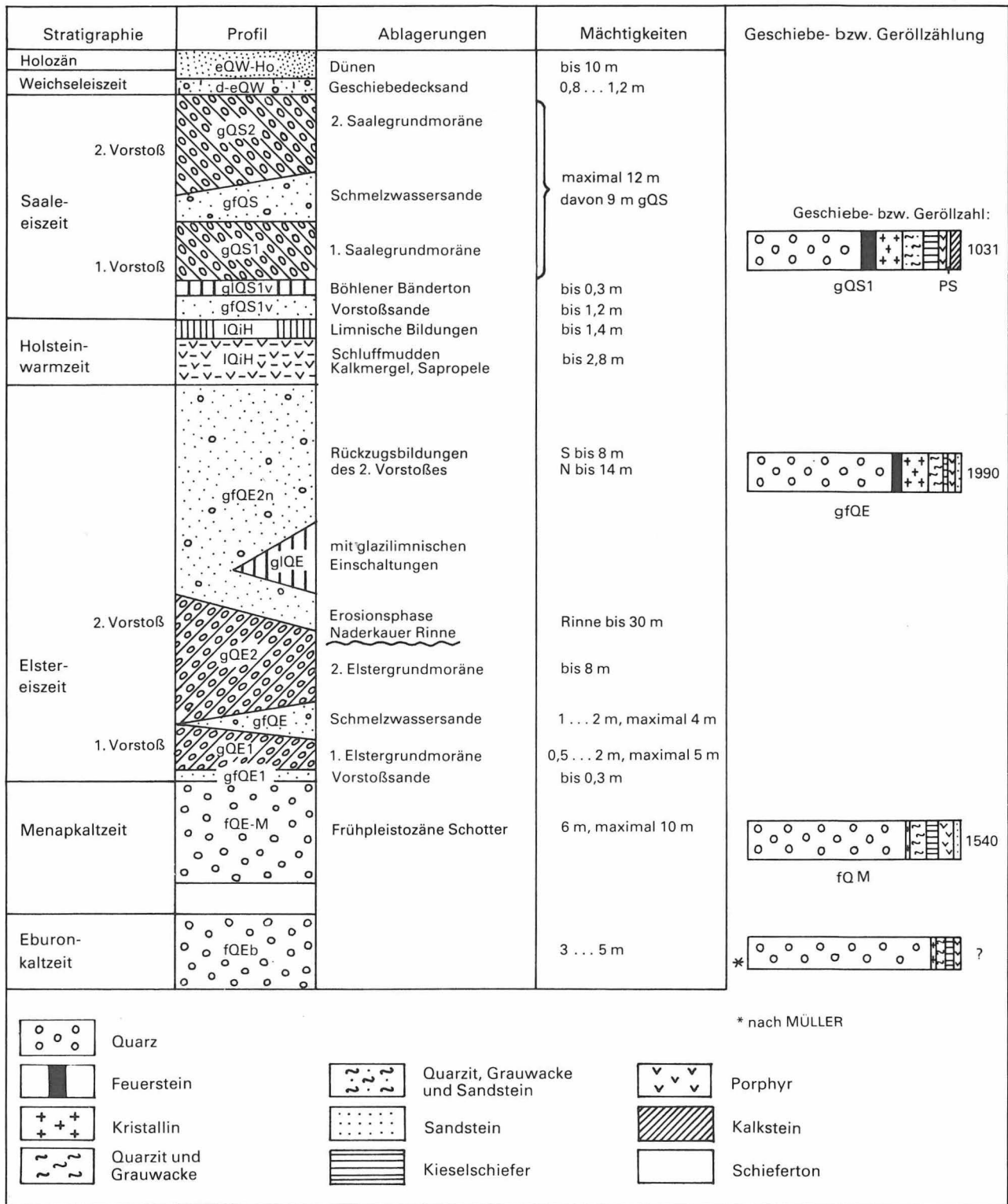


Abbildung 3
Die quartäre Schichtenfolge

Erosion am stärksten, so wurde im Tagebau Golpa-Nord auch der liegende Flözhorizont teilweise oder völlig abgetragen. Damit begrenzt die Naderkauer Rinne den Tagebau im Norden. Nach den Rinnenrändern nimmt die Erosion ab, die

Quartärbasis steigt an, und es setzen Flußschotter und Elstergrundmoräne wieder ein. Bei der Elstergrundmoräne ist jedoch zu beachten, daß sie auch innerhalb der Rinne als isolierte Scholle vorkommen kann (Abbildung 2, Bereich II, V). An

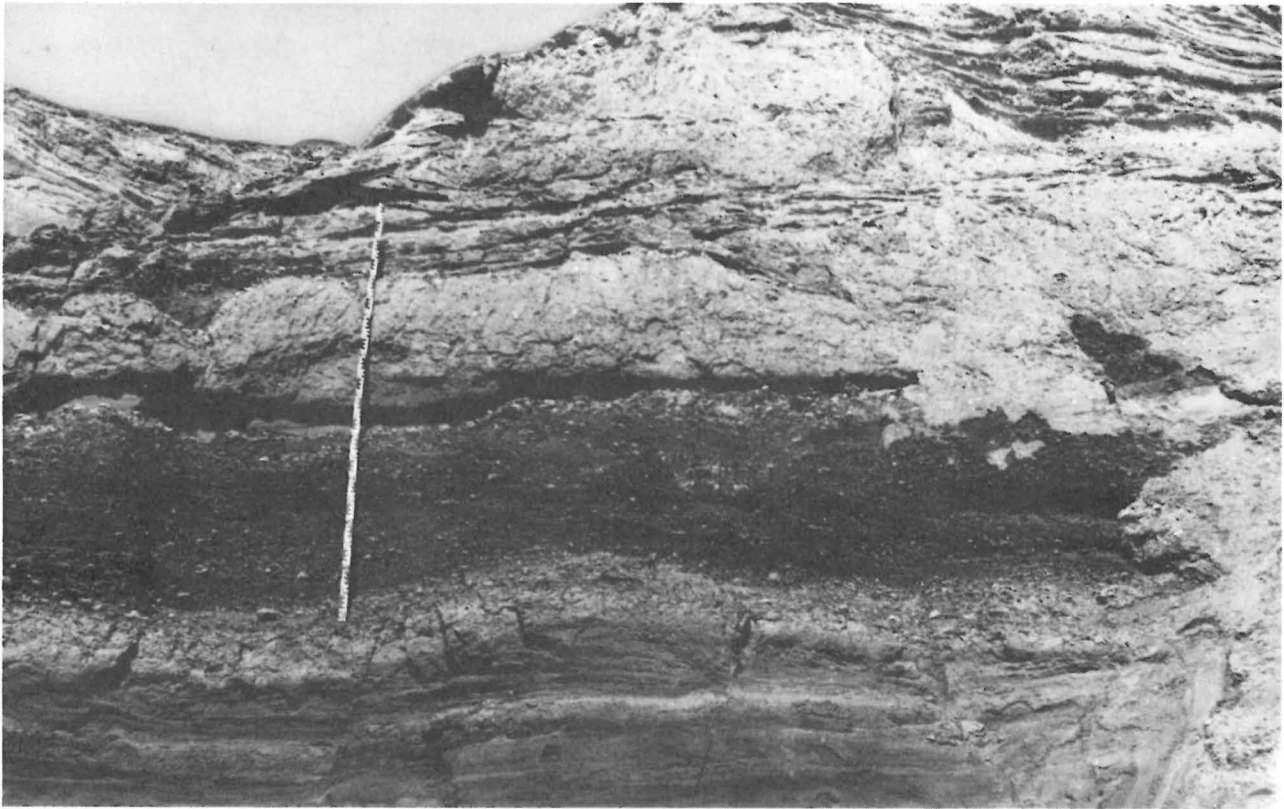


Photo 2
Rinnenbasis (Abbildung 2, 902 m)
(Photo MEISSNER)

flachen Rinnenrändern ist es nicht immer möglich, Rinnenablagerungen von den außerhalb der Rinne gelegenen Bildungen abzutrennen. Wie bereits von EISSMANN (1975) angenommen, sind auch die beobachteten glazilimnischen Rückzugsbildungen an die Rinne gebunden.

4.2.

Zur Rekonstruktion des Rinnenrandes

Neben den Ergebnissen der Stoßkartierung im Nordteil des Tagebaues Golpa-Nord wurden Schichtverzeichnisse, Profile und Isolinienkarten dazu genutzt, die Lage der Naderkauer Rinne im nördlichen Tagebauabschnitt zu präzisieren.

Nach der Stoßkartierung sind die Rinnenränder bei 15 m im Westen und bei 855 m im Osten anzunehmen (Abbildung 2). Bei 15 m wird die westlich davon vorhandene Folge von Flußschottern, Vorstoßsanden und Elstergrundmoräne (Be-

reich I) abgebrochen und an deren Stelle treten geringmächtige kohlige Elstergrundmoräne und Schmelzwassersande (Bereich II). Die Flußschotter sind im Bereich II deutlich erodiert, wofür die Kiese und vereinzelt Steine an der Basis der Grundmoräne bzw. der Schmelzwassersande sprechen. Der östliche Rinnenrand wird mit dem Wiedereinsetzen der Flußschotter fixiert. In gleicher Weise wie am kartierten Stoß wurde auch bei der Bemusterung von Profilen hinsichtlich der Lage der Rinne verfahren (MEISSNER 1980).

Durch die Abnahme der Mächtigkeit der Flöz-Oberbank wird der Tagebau im Norden begrenzt. Die 0-m-Isopache reicht in einigen Teilen bis in den Tagebau hinein. Anstelle des Kohlenflözes kommen pleistozäne Ablagerungen vor und kennzeichnen damit die zentralen Rinnenteile, in denen die Erosion am stärksten war.

Der Mittelwert der Quartärbasis liegt im Tagebau zwischen 62 und 65 m NN. Am Nordrand fällt eine deutliche Scharung der Isolinien auf und die Quartärbasis sinkt bis auf einen Minimalwert von 23,3 m NN im Nordwesten ab. Wie

aus den angelegten Profilen zu erkennen ist, sind die niedrigen Quartärbasiswerte auf Erosion zurückzuführen. Damit ist ein deutliches Anzeichen für eine Rinnenstruktur, die Naderkauer Rinne, vorhanden. Zur Festlegung des Rinnenrandes wurde die 60-m-Isolinie verwendet.

Ein ähnliches Bild ergibt sich aus der Isopachenkarte der Flußschotter. Die Flußschotter brechen im Nordteil des Tagebaues plötzlich ab, dabei wird ihre Mächtigkeit schon auf geringe Entfernung stark reduziert, z. B. im Nordosten von durchschnittlich 6 m auf 0 m. Rückschlüsse auf die Rinnenposition wurde aus der 0-m-Isopache gezogen.

4.3.

Verlauf der Rinnenbasis am Nordstoß des Tagebaues Golpa-Nord

Für den im Tagebau aufgeschlossenen Abschnitt der Naderkauer Rinne wird im folgenden der Verlauf der Grenze zwischen den Ablagerungen im Liegenden der Rinne und den Rinnenablagerungen beschrieben.

Vom westlichen Rinnenrand bei 15 m verläuft die Rinnenbasis im Bereich II (Abbildung 2, Photo 2) parallel zur Quartärbasis. Sie steigt dann an und liegt im Hangenden der menapkalzeitlichen Flußschotter bzw. der Elstergrundmoräne (Abbildung 2, Bereich III). Bei 108 und 126 m markieren Blockpackungen die basalen Rinnenteile. Nach Osten wurden die Elstergrundmoräne und die liegenden tertiären Schichten bei der Anlage der Rinne abgetragen. In diesen Bereichen (IV, V und teilweise VI) decken sich die Quartär- und Rinnenbasis, die durch Anreicherung von Kiesen und z. T. Steinen gekennzeichnet werden. Mit der Annäherung an den Rinnenrand liegt die Basis der Rinne im Bereich VI über den Flußschottern. Die Quartärbasis und damit die Rinnenbasis wurde im Osten des rekonstruierten Rinnenteiles bei 23,3 m NN erbohrt, woraus sich bei einer Geländehöhe von 74,8 m NN eine Mächtigkeit der Rinnensedimente von über 50 m ergibt. Im Bereich V (Abbildung 2) liegt die Rinnenbasis bei 47 m NN, das bedeutet 27 m mächtige Rinnenablagerungen. Die Rinnenbasis

reicht also im Westen des betrachteten Abschnittes tiefer, so daß mit einem Abfluß in dieser Richtung gerechnet werden kann.

4.4.

Schichtung der Rinnensedimente

4.4.1.

Schichtung der glazilimnischen Rinnensedimente

Die nur im westlichen Stoßabschnitt (Abbildung 2, Tabelle 1) auftretenden glazilimnischen Rinnenablagerungen bestehen aus Feinsanden, sowie aus der Wechsellagerung von Feinsanden mit Tonen und Schluffen. In ihnen ist ebene bis schwach wellige Horizontalschichtung verbreitet (Photo 3). In den Wechsellagerungen von Schluffen und Feinsanden tritt vereinzelt flasrige Schichtung auf. Die Schichtmächtigkeiten der Tone und Schluffe liegen zwischen 1 und 5 mm, die der Feinsande zwischen 2 und 20 mm, maximal 50 mm. Die glazilimnischen Ablagerungen erreichen bei etwa 295 m ihre maximale Mächtigkeit von 9,4 m. Beckenschluffe und -tone gehen randlich und zum Liegenden in Feinsande über. Östlich 410 m werden die Beckenschluffe und Feinsande grobkörniger und leiten schließlich wieder zu Schmelzwasserablagerungen über. Die Feinsande zeigen in ihren liegenden Teilen an verschiedenen Stellen wie bei 261 m, 295, 340 m und 462 eine deutliche Wulst- oder Konvolutschichtung (Photo 4), für die Wechsel von schmalen Sätteln, die im Aufschluß bis 15 mm Höhe erreichen, und breiten kissenartigen Mulden charakteristisch ist.

Die Schichtungsmessungen der glazilimnischen Sedimente (MEISSNER 1980) ergaben ein Streichen von Nordost-Südwest bis Ost-West. Das arithmetische Mittel der Streichwerte beträgt 63°. Rutschungserscheinungen bewirkten in den Beckenablagerungen an einigen Stellen (260 m, 350 m) eine abweichende Schichtungsrichtung. Der Fallwinkel liegt mit Durchschnittswerten von 24 bis 35° in den einzelnen Bereichen für Beckenablagerungen sehr hoch. Dabei muß jedoch berücksichtigt werden, daß sowohl die liegenden tertiären Sedimente (Oberflöz Einfallen 6° NW) als auch die

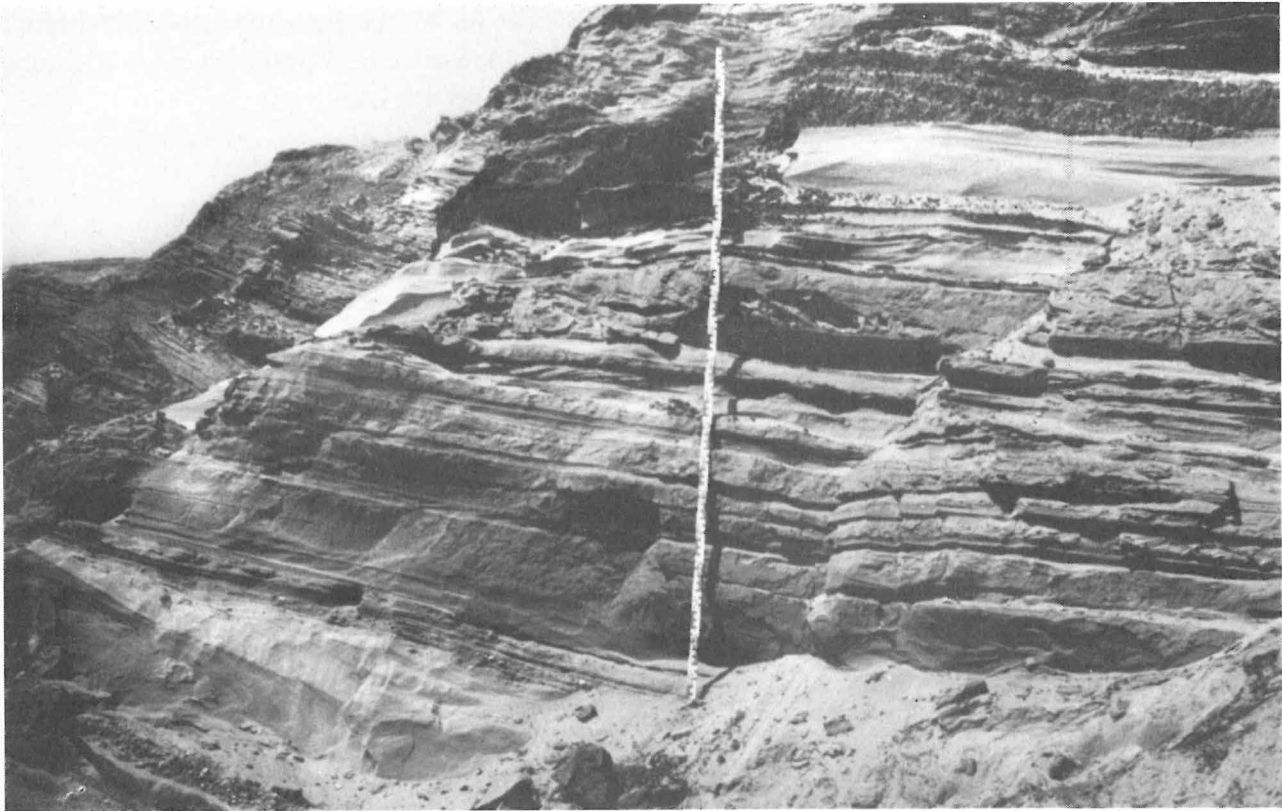


Photo 3
 Glazilimnische Feinsande bis Schluffe (Abbildung 2, 295 m)
 (Photo MEISSNER)

Schmelzwassersande in geneigter Lagerung vorliegen. Die Fallrichtung weist stets nach Norden, d. h. ein Einfallen zum Rinnenzentrum hin, welches durch Quartärbasiswerte von kleiner 40 m NN gekennzeichnet ist.

Für die Ablagerung der glazilimnischen Sedimente ergeben sich folgende Möglichkeiten:

1. Gleichmäßige Schüttung vom Beckenrand ohne bevorzugte Richtung;
2. Deltaähnliche Schüttung aus einer bevorzugten Richtung;
3. Äolische Füllung des Beckens mit Stauseelöß.

BETTENSTAEDT (1934) verstand unter Bändertonen Schmelzwasserabsätze in Süßwasserseen und ging damit von einem gerichteten Zustrom des Materials aus. REINECK und SINGH (1973) wiesen darauf hin, daß in glazialer Fazies kleine Deltas durch die überladenen Ströme während der Eisschmelze leicht gebildet werden können, wenn ein Schmelzwasserstrom einen Glazialsee berührt. Auch THEAKSTONE (1976) beschrieb bei den glazialimnischen Bildungen Deltaablagerungen. Das an-

nähernd einheitliche nordost-südwestliche Schichtstreichen in den Meßabschnitten macht auch im untersuchten Fall eine deltaähnliche Schüttung wahrscheinlich. Da sich die Schichtungsmessungen nur auf einen Teil des Eisstaubekens beschränken, ist auch eine gleichmäßige Schüttung vom Rinnenrand nicht auszuschließen. Eine äolische Füllung konnte durch die Korngrößenanalyse (MEISSNER 1980) nicht bestätigt werden.

4.4.2.

Schichtung der Rinnensande

Die Schmelzwasserablagerungen setzen sich aus mittel- bis grobkörnigen Sanden mit feinsandigen und kiesigen Einschaltungen zusammen. Häufig ist eine Kornverfeinerung vom Liegenden zum Hangenden zu erkennen. In den unmittelbar über der Quartärbasis liegenden glazifluviatilen Sanden und Kiesen treten kohlige Lagen und Linsen auf. In den hangenden Teilen der elsterglazialen Schmelzwasserbildungen dominiert bogige



Photo 4
 Glazilimnische Feinsande mit Wulstschichtung (Abbildung 2, 295 m)
 (Photo MEISSNER)

Schrägschichtung, daneben trat auch parallele Textur auf. Im Liegenden wurde fast nur ebene Schichtung angetroffen. Wichtig erscheint, daß durch die Richtungsabhängigkeit der Schrägschichtung auch Parallelschichtung vorgetäuscht werden kann. Im Bereich westlich 340 m werden die Schmelzwassersande im Hangenden des Profils z. T. feinkörniger. Eng damit verbunden ist ein Übergang von bogiger Schrägschichtung in wellige Schrägschichtung (Rippelschichtung). Dies weist auf eine Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit hin, so konnte an der Flußsohle kein Material mehr transportiert werden und es erfolgte nur eine leichte Lockerung der oberen Sedimentschicht. Aus steinigen, feinkiesigen und schwach sandigen Mittel- bis Grobkiesen setzen sich die Blockpakungen zwischen 130 und 105 m zusammen. Sie können das Ergebnis der Aufarbeitung von Elstergrundmoräne sein und sind am Rinnenrand abgelagert worden. Entsprechend der Einteilung der Schrägschichtung nach der Höhe der Schrägschichtungsserien (ELLENBERG, FALK, GRUMBT und LÜTZNER 1970) überwiegt im bearbeiteten

Abschnitt kleindimensionale Schrägschichtung ($h = 2...20$ cm), teilweise trat auch mitteldimensionale Schichtung ($h = 20...200$ cm) auf.

In den elsterglazialen Schmelzwasserrückzugsanden wurden innerhalb der Rinne an mehreren Stellen Schichtungsmessungen durchgeführt. Es wurde versucht, die Leeschichten (Schrägschichtungsblätter, „Schrägschichten“) und die ebenen Luvschichten („Parallelschichten“) getrennt zu erfassen, wobei jedoch in einigen Bereichen Schwierigkeiten auftraten (z. B. 510...518 m). Die Streichrichtung der Parallelschichten ist Nordwest – Südost, der arithmetische Mittelwert beträgt 123° . Die mittleren Streichwerte schwanken zwischen 158 und 110° (MEISSNER 1980). Der überwiegende Teil der Parallelschichten zeigt ein nordöstliches Einfallen von $10...40^\circ$ (Mittelwert 28°). Als mittlere Schrägschichtungsrichtung ergibt sich $6/25^\circ$ W nach Rotation der gemessenen Schrägschichtungswerte entsprechend dem Einfallen der Parallelschichten. Der mittlere Fallwinkel von 26° liegt im Bereich der von ILLIES (1949) für die einzelnen Schrägschichtungsarten angegebenen



Photo 5
Überblick über den hangenden Profilteil bei 695 . . . 710 m (Abbildung 2) vom Liegenden zum Hangenden:
elstereiszeitliche Schmelzwassersande, holsteinwarmzeitliche limnische Ablagerungen, kryoturbate Saalegrundmoräne
(Photo MEISSNER)

Photo 6
Holsteinwarmzeitliche Ablagerungen über elsterglazialen Schmelzwassersanden (Abbildung 2, 695 m)
(Photo MEISSNER)



Werte. Zur Bestimmung der Richtung des Schmelzwasserstromes wurden die Schrägschichtungswerte um den mittleren Fallwert der Parallelschichten des betrachteten Bereiches rotiert. Die Fließrichtung schwankt für die einzelnen Bereiche zwischen 76 und 116° O, die Mehrzahl der Werte liegt zwischen 80 und 100° O. Die Schmelzwassersande sind also aus östlicher Richtung in die Rinne geschüttet worden.

4.4.3.

Schichtung im limnischen Bereich

Einen verhältnismäßig geringen Anteil unter den Ablagerungen im kartierten Stoßabschnitt haben die limnischen holsteinwarmzeitlichen Sedimente, die zwischen 466 und 486 m sowie zwischen 550 und 744 m (Abbildung 2) anzutreffen sind. Im Liegenden sind stets ockrige Ablagerungen zu beobachten, die nach der Korngröße als Fein- bis Mittelsande, Schluffe und Tone auftreten können. In ihnen dominiert ebene laminierte Schichtung. Besonders in den Schluffen wurde auch bröcklige schichtungslose Absonderung angetroffen. Den Ockerablagerungen folgt im Hangenden die Kalkmudde, die nur in einzelnen größeren und kleineren Linsen auftritt. Die liegenden Teile zeigen eine deutliche ebene Laminierung, die nach dem Hangenden an Bedeutung verliert. Dort überwiegt wie in den überlagernden Sapropelen eine blättrige bis bankige Absonderung. Innerhalb der Sapropele nimmt nach dem Liegenden der Grad der Verfestigung durch Brauneisen zu. Allmählich gehen die Sapropele in Schluffmudden über. Für die Schluffmudden, die z. T. diatomeenhaltig sind, ist eine blättrige Absonderung typisch. Dabei sind die einzelnen Blätter ähnlich einem Uhrglässchälchen gebogen. Anstelle der Sapropele und Schluffmudden tritt zwischen 582 und 634 m eine Wechsellagerung von Mittel- bis Feinsanden mit Schluffen, in der sich das Verhältnis von Sand zu Schluff verschiebt.

In den östlichen Profilbereichen dominiert die sandige Komponente, so sind anfänglich nur Schlieren und Linsen von Schluff vorhanden (bei 634 m). Ein Verhältnis von Sand zu Schluff von 30 zu 70 wird bei 621 m und von 3 zu 2 bei 593 m beobachtet. Damit verbunden ist der Übergang von linsig-flasriger Schichtung bei 634 m zu welliger bis ebener Schichtung.

An der Basis der ockrigen Ablagerungen sowie im Bereich der Kalkmudde wurden zwischen 475 und 610 m einige Schichtungsmessungen durchgeführt. Dabei ergab sich ein ost-westliches Streichen und ein durchschnittliches nördliches Einfallen von 29°.

4.5.

Entstehung der Rinne

Aus den Schichtungsmessungen, die alle im Rinnenbereich liegen, lassen sich einige Rückschlüsse auf die Sedimentation in der Rinne ziehen. Im Ergebnis der Aufarbeitung treten an der Rinnenbasis glazifluviale Sande und Kiese im gesamten Abschnitt auf, in die vor allem zwischen 560 und 760 m Schollen von Braunkohle und Elstergrundmoräne eingelagert sind. Während im östlichen rinnenrandnahen Abschnitt (Abbildung 2) sandig – kiesige Schmelzwasserbildungen vorliegen, ist nach Westen hin ein Übergang in glazilimnische Feinsande und Tone zu erkennen, die im Hangenden von Schmelzwassersanden und Kiesen überschüttet sind.

In den liegenden Schmelzwasserabsätzen wurde hauptsächlich ebene Schichtung und nur vereinzelt Schrägschichtung beobachtet. Daraus ergeben sich zwei Deutungsmöglichkeiten. Erstens können ungünstige Anschittsverhältnisse vorliegen, die eine ebene Schichtung vortäuschen, so daß Aussagen über die Schüttungsrichtung nicht möglich sind. Zweitens kann aufgearbeitetes kohlenreiches Material vom Rinnenrand zugeflossen sein. Nach dem Rinnenzentrum gehen die Schmelzwassersande mit dem Absinken der Quartärbasis und die dadurch bedingte geringere Strömungsgeschwindigkeit in Beckenfeinsande und -schluff über, deren Schichteinfallen in Richtung Nordwesten, d. h. zum Rinnenzentrum hin, weist. Durch die hangenden Schmelzwassersande werden die Beckensande überschüttet und teilweise abgetragen. Die im Bereich der hangenden glazifluviatilen Sande durchgeführten Schrägschichtungsmessungen (MEISSNER 1980) weisen eine östliche Strömung aus. Durch einen Toteisblock wurde im Bereich V (Abbildung 2) die Zuschüttung der Rinne am Ende der Elstereiszeit behindert. Die nach dem Austauen des Eises entstandene Depression wurde

mit holsteinwarmzeitlichen limnischen Sedimenten gefüllt, die teilweise von den überlagernden spätholsteinwarmzeitlichen Sand-Schluff-Wechselagerungen aufgearbeitet wurden (Photo 5 und 6). Die Saalegrundmoräne ist auch außerhalb der Rinne im Tagebau verbreitet.

Den weitaus größten Anteil der Rinnensedimente nehmen Schmelzwassersande und -kiese ein, die nach dem Hangenden zum Teil in Feinsand – Schluff – Wechselagerungen und gewarvte Tone übergehen. In die Sande eingelagert sind einzelne geringmächtige Schollen von Elstergrundmoräne und Braunkohle. Holsteinwarmzeitliche Sedimente sind bezogen auf die Anlage der Rinne postgenetisch. Die große Länge, die geringe Breite, ihre Tiefe und die überwiegend sandig – kiesige Füllung sowie das Fehlen einer basalen Grundmoräne sprechen dafür, daß die Naderkauer Rinne ähnlich wie die Dübener Rinne, das Kitzen-Großgörschener Becken und die Starsiedel-Döbri- ser Rinne (EISSMANN 1967) durch Schmelzwas- sererosion entstanden ist.

4.6.

Alter der Rinne

Innerhalb der Rinne wurden Schollen von Elstergrundmoräne und Braunkohle gefunden. Daneben traten in den liegenden Abschnitten der Rinnensande einzelne Schlieren bis Schichten mit einem hohen Anteil von feinverteilter Braunkohle und Xylith auf. Die Rinne wird von der ersten Saalegrundmoräne bzw. ihren Vorschüttungs- bildungen diskordant abgedeckt. Damit ist ihre Bil- dung als elstereiszeitlich festgesetzt. Die Abtragung von Elstergrundmoräne weist darauf hin, daß die Rinne frühestens während der Ablagerung der Moränen angelegt sein kann. Ihre Zuschüttung mit Sedimenten hielt bis in die Spätholsteinwarmzeit an.

Literatur

BETTENSTAEDT, F.:

Stauseebildung und Vorstoß des diluvialen Inlandei- ses in seinem Randgebiet bei Halle/S. – In: Jb. Hall. Verb., N.F. – Halle. – 13 (1934), S. 241...313.

EISSMANN, L.:

Glaziäre Destruktionszonen (Rinnen, Becken) im Altmoränengebiet des Norddeutschen Tieflandes. – In: Geologie. – Berlin. – 16 (1967), 7, S. 804...833.

–: Geologie des Bezirkes Leipzig. – In: Natura regio- nis Lipsiensis. Naturwiss. Mus. – Leipzig. – (1970), 1, 2.

–: Das Quartär der Leipziger Tieflandsbucht und angrenzende Gebiete um Saale und Elbe. – In: Schriftenreihe geol. Wiss. – Berlin. – 2 (1975), S. 1...263.

ELLENBERG, J., F. FALK, E. GRUMBT

und H. LÜTZNER:

Lithologischer Atlas klastischer Sedimente des Unterperms. – In: Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Bereich Geotektonik, Arbeitsgruppe Jena. – Jena: 1970.

ERD, K.:

Die Gliederung des Pleistozäns der Deutschen Demokratischen Republik. – In: Zeitschr. geol. Wiss. – Berlin. – 1 (1973), 9, S. 1 087...1 103.

ILLIES, H.:

Die Schrägschichtung in fluviatilen und litoralen Sedimenten, ihre Ursachen, Messung und Auswer- tung. – In: Mitt. geol. Staatsinst. – Hamburg. – (1949), 19, S. 89...109.

LEGLER, B.:

Beitrag zur naturräumlichen Gliederung im Elbe- Mulde-Winkel. – In: Wiss. Zeitschr. Univ. Leipzig, Math. nat. R. – Leipzig. – 15 (1966), 4, S. 753...761.

MEISSNER, I.:

Quartärgeologische Untersuchungen im Raum Gräfenhainichen unter besonderer Berücksichtigung des Tagebaues Golpa-Nord. – Halle: Disserta- tion A, 1980.

PESTER, L., und H. RADTKE:

Tertiär und Pleistozän im Raum Gräfenhainichen. – In: Bergakademie. – Leipzig. – 17 (1965), 5, S. 258...262.

REINECK, H.-E., und J. B. SINGH:

Depositional sedimentary environments. – Heidel- berg: 1973.

THEAKSTONE, W. H.:

Glacial lake sedimentation, Austersisen, Norway. – Sedimentology. – Amsterdam; New York; London. – 23 (1976), S. 671...688.