

Untersuchungen im Quartär der Umgebung von Regis-Breitungen

Bildanhang Nr. 12—20

(Vorläufige Mitteilungen)

DIETMAR LAUER

Gliederung

Vorwort

1. Einführung
2. Methodik der Untersuchungsarbeiten im Gelände
3. Allgemeine Übersicht über Geologie und Morphologie des bearbeiteten Gebietes
4. Bereich des Tagebaues Borna
 - 4.1. Morphologie und Geologie des Pleißetales
 - 4.2. Ergebnisse der Kartierung des Pleißesteilhangs
 - 4.2.1. Anschnitt bei Blumroda
 - 4.2.2. Anschnitt bei Hartmannsdorf
 - 4.3. Ergebnisse der Kartierung im Auenbereich
 - 4.3.1. Anschnitt im Südteil des Tagebaues Borna
 - 4.3.2. Bereich des ehemaligen Tagebaues Blumroda
 - 4.3.3. Anschnitt im Nordwestteil des Tagebaues Borna
 - 4.4. Wirtschaftliche Bedeutung der Pleißcaue
 - 4.5. Aufschlüsse im Pleißetal außerhalb des Tagebaubereiches
5. Methodik und Ergebnisse der sedimentpetrographischen Untersuchungen
 - 5.1. Übersicht über die Fundstücke
6. Bereich des Tagebaues Haselbach
 - 6.1. Der tertiäre Untergrund
 - 6.2. Ablagerungen des Pleistozäns
 - 6.3. Ablagerungen des Holozäns
7. Weitere Aufgabenstellung
8. Zusammenfassung
9. Literaturverzeichnis

Vorwort

Die Anregung zu dieser Arbeit erhielt ich vor Jahren von unserem hochverehrten Senior der Geologie, Herrn Prof. Dr. K. Pietzsch/Freiberg †. Mit Rat und Tat unterstützten mich freundlicherweise Herr Prof. Dr. A. H. Müller, Herr Prof. Dr. G. Roselt, Herr Dr. G. Viète, Herr Dipl.-Geol. Wächter, Herr Dipl.-Geol. Schneider, außerdem Herr Dipl.-Geol. Büniger bei den Laborarbeiten. Alle dort genannten Herren sind am Geologischen Institut der Bergakademie beschäftigt. Unterstützung verdanke ich ferner Herrn Dipl.-Markscheider Cloos (Gruppenmarkscheiderei des Bornaer Revieres — Sitz Deutzen und den Kollegen vom Labor für Bodenmechanik des VVB Braunkohle Leipzig/Sitz Regis).

Meinem Vater, Herrn Dipl.-Ing. J. Lauer verdanke ich wertvolle Hinweise und Ratschläge.

Herr Zimmermann (Geol. Institut Freiberg) photographierte einige Pflanzenreste.

Allen oben genannten Herren sei nochmals für die Unterstützung herzlich gedankt.

1. Einführung

In den letzten Jahren wurden durch Neuaufschlüsse von Braunkohlentagebauen im südlichen Weißelsterbecken eine Reihe von vollständigen Profilen durch die quartären Deckschichten dieses Gebietes aufgetan.

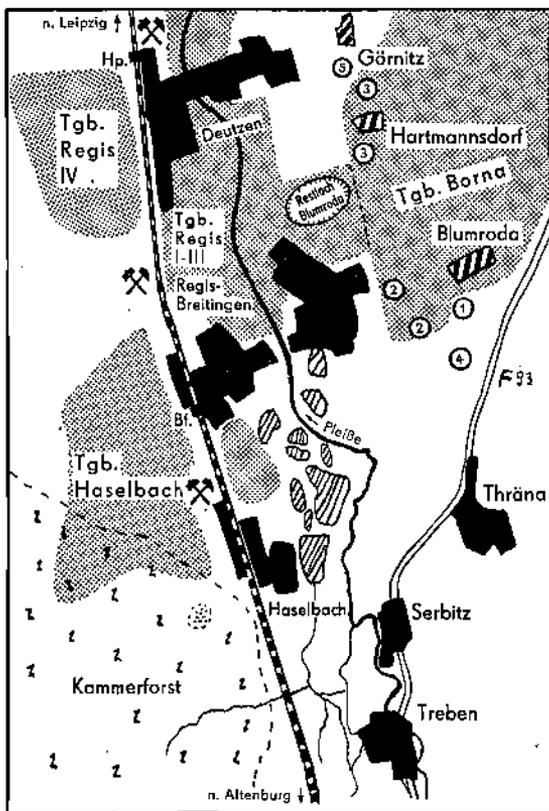
Das Weißelsterbecken ist schon seit längerer Zeit Ziel der Braunkohlengewinnung. Auch im Gebiet um Regis-Breitungen wurden bereits in früheren Jahren bedeutende Feldesteile vor allem südlich und nördlich der Ortschaft abgebaut. Das sehr günstige Verhältnis von Deckgebirge zur Kohle ermöglichte schon im Jahre 1907 die Gewinnung von Braunkohle im Tagebau.

In den Jahren 1912—1945 wurden durch die Tagebaue Regis I—IV die nördlichen Feldesteile zwischen Regis und Deutzen abgebaut. Im Tagebau Blumroda wurde in den Jahren 1949—1954 ebenfalls in der Pleißeau nordöstlich von Regis-Breitungen Abbau betrieben. 1960 schwenkte der Tagebau Borna von Osten her in die Pleißeau ein. In diesem Tagebau wurden die letzten Reste des Auenbereiches und des Pleißesteilhanges zwischen dem Staubecken Regis und dem alten Baufeld des Tagebaues Borna, 1 km nördlich der Ortslage Görnitz, gewonnen.

Seit 1958 baut der Tagebau Haselbach die Feldesteile westlich der Reichsbahnstrecke Leipzig—Altenburg, zwischen Plottendorf und

Ramsdorf, ab. Unverritz bleibt vorerst nur noch ein Abbaufeld im Südwesten von Regis-Breitungen.

Über Stratigraphie und Sedimentpetrographie der pleistozänen und holozänen Deckschichten der näheren Umgebung von Regis-Breitungen



Erläuterung:

schraffierte — durch den Kohleabbau
Ortschaften abgerissene Ortschaften



= Braunkohlenwerke



= abgebaute Feldstelle



= Anschnitt am Blumrodaer Steilhang



= Anschnitt der Talau



= Anschnitt am Steilhang bei Hartmannsdorf



= ehemalige Sandgrube südlich Görnitz



= Sandgrube am Pleiße-
steilhang südlich des
Tagebaues Borna



= Waldmoor südlich des
Haselbacher Tagebaues

Abb. 1. Übersichtsskizze über das Arbeitsgebiet

existieren, von einer Arbeit GRAHMANN'S (1934) abgesehen, keine ausführlicheren Arbeiten. Es machte sich daher erforderlich, besonders interessante Anschnitte zu kartieren, im Rahmen der Möglichkeiten sedimentpetrographische Arbeiten durchzuführen, umfangreiches Bildmaterial anzufertigen und besonders interessante Fundstücke sicherzustellen. Es soll versucht werden, an Hand des vorliegenden Materials einen Beitrag zur Stratigraphie und Lithologie der jüngeren Deckschichten des Weißelsterbeckens zu liefern.

Es bleiben noch eine ganze Reihe von Fragen offen. Ihre Lösung und die Einbeziehung weiterer Teile des Weißelsterbeckens in die Untersuchungen soll das Ziel anderer Arbeiten sein.

2. Methodik der Untersuchungsarbeiten im Gelände

Die Geländearbeit bestand vorwiegend in Kartierung, Probenahme, Sammlung besonders interessanter Fundstücke und in der Anfertigung von Bildmaterial.

Als Ausgangspunkt der Kartierung dienten genau fixierte Punkte auf dem ersten Planum des Tagebaues Borna. Die genauen Höhenangaben wurden freundlicherweise von der Gruppenmarkscheiderei des Revieres mitgeteilt. Zur Längenbestimmung bei der Kartierung diente ein 50-m-Bandmaß. Die Profilhöhen wurden mit einem 2-m-Gliedmaßstab bestimmt. Durchschnittlich wurden die Profile im 20-m-Abstand aufgenommen. Bei auftretenden Unklarheiten wurden dazwischen weitere Profile eingemessen.

Schwierig war die Aufnahme der flachen Baggerböschungen (unter 20° Hangneigung). Außerdem mußte hier oft erst das Anstehende freigelegt werden.

Die wahre Mächtigkeit der Schichten wurde bei einer größeren Hangneigung rechnerisch aus dem Böschungswinkel und der scheinbaren Schichtmächtigkeit ermittelt. Bei kleineren Böschungswinkeln mußten erst treppenförmige Anschnitte geschaffen werden.

Insgesamt wurden etwa 3500 m Böschung aufgenommen. Die durchschnittliche Böschungshöhe betrug dabei rund 10 m. Die Meßgenauigkeit war befriedigend. Auf eine zeichnerische Darstellung des Südstoßes des Tagebaues Borna wurde verzichtet, da er keine Besonderheiten bietet.

Wo zur sedimentpetrographischen Untersuchung eine Probenahme notwendig war, wurde eine Schlitzprobe genommen. Der Schlitz wurde etwa 20 cm breit gewählt und von unten nach oben gezogen. Die anfallende Probe wurde dann bis zur benötigten Menge heruntergeviertelt.

Seit 1961 wurde regelmäßig etwa jedes Vierteljahr der Abbaufortschritt im Mutterbodenvorschnitt und im ersten Abraumschnitt des

Tagebaues Borna verfolgt und auf eventuell auftretende Siedlungsspuren und auf interessante organische Reste geachtet.

Das gesammelte Material befindet sich zum Teil im Geologischen Institut der Bergakademie Freiberg, zum Teil in der Privatsammlung LAUER/Regis-Breitungen.

Soweit nicht ältere, eigene Photos vorliegen, stammen die Aufnahmen aus den Jahren 1961—1963 und wurden mit einer Kleinbildkamera (Exa I) angefertigt.

3. Allgemeine Übersicht über Geologie und Morphologie des bearbeiteten Gebietes

Das Arbeitsgebiet befindet sich im Zentralteil Nordwestsachsens. Nordwestsachsen umfaßt etwa das Gebiet des Bezirkes Leipzig und stellt eine der sieben Landschaftszonen bzw. geologischen Komplexe Sachsens nach K. PRIETZSCH (1962) dar.

Im Süden, Osten und auch zum Teil im Norden (so bei Leipzig) ragt das Grundgebirge bzw. der nachvariskische Oberbau heraus. Im zentralen und im westlichen Teil dagegen überdecken tertiäre und quartäre Ablagerungen den Untergrund. In zahlreichen Bohrungen wurde der prä-tertiäre Untergrund erteuft, so daß man heute ein gutes Bild über die Verbreitung der älteren Formationen hat. (Siehe P. ENGERT 1957) [10].

Die Basis des Tertiärs bilden weithin eozäne Schichten. W. KRUTZSCH konnte an Hand von Pollenuntersuchungen obereozänes bis unteroligozänes Alter der älteren Braunkohlenflöze Nordwestsachsens nachweisen. Nach G. MEYER bezeichnet man den Ablagerungsraum dieser Bildungen als „Weißelsterbecken“. Im nördlichen Teil Nordwestsachsens wird diese Schichtenfolge noch von marinem Mittelloligozän überlagert.

Im Hangenden der alttertiären Ablagerungen treten im Arbeitsgebiet noch Kiese und Sande auf, die auf Grund ihrer Lagerungsverhältnisse als jünger angesehen werden müssen und eventuell ins Pliozän gehören.

Im Elsterglazial wurde Nordwestsachsen völlig vom Eis bedeckt. Auch das Saaleglazial bedeckte noch weite Teile Nordwestsachsens. Jüngere Eisvorstöße erreichten das Gebiet nicht mehr. In diesem Zeitraum kam es zur Lößbildung bzw. zur Denudation weiter Teile des Gebietes. Im Zusammenhang mit den Vereisungen bildeten sich in den Tälern zu Beginn der Kaltzeiten Schotterterrassen bzw. lagerten sich vor dem heranrückenden Eis Staubeckensedimente ab. Weitverbreitet sind auch die im damaligen arktischen Klima gebildeten Brodelböden und Eiskeile [34].

Im Holozän kam es vereinzelt zur Moorbildung. In dieser Zeit waren große Teile Nordwestsachsens mit dichten Wäldern bedeckt. Erst im

frühen Mittelalter, in der Zeit der Kolonisation des Pleißegaues durch deutsche Siedler, begann die systematische Rodung des Waldbestandes. Der einzige Zeuge ehemaliger Waldbedeckung in diesem Gebiet ist der sich südwestlich an den Tagebau Haselbach anschließende Kammerforst.

4. Bereich des Tagebaues Borna

Wie schon erwähnt, schwenkte der Tagebau Borna von Nordosten her in die Pleißeau ein. Die Ortschaften Blumroda, Hartmannsdorf und auch Görnitz mußten dem Tagebau weichen. Im Tagebaubereich wurden zwei unterschiedliche geologische und auch morphologische Komplexe abgeschlossen. Dazu zählt der Pleißesteilhang mit der sich daran anschließenden östlichen Hochfläche und das eigentliche Pleißetal.

4.1. *Morphologie und Geologie des Pleißetales*

Die Pleiße entwässert gemeinsam mit der Weißen Elster und der Zwickauer Mulde einen Teil des Westerzgebirges und Ostthüringens. Sie durchfließt West- und Nordwestsachsen und mündet nördlich von Leipzig in die Weiße Elster.

Das Arbeitsgebiet umfaßt einen Teil ihres Laufes in Nordwestsachsen. Sie fließt hier in einem 1–3 km breiten Tal, das im Osten einen Steilhang bildet und dessen Westflanke allmählich ansteigt.

Das ursprüngliche Pleißetal stellte eine typische Auenlandschaft dar, in der sich das Pleißebett, stark mäandrierend, 1–2 m tief in den die Aue bedeckenden Auelehm eingeschnitten hatte.

Der Fluß führte regelmäßig Frühjahrshochwasser und überschwemmte die Aue, die deshalb trotz ihres guten Bodens nur als Weideland benutzt werden konnte.

Das Gefälle der Pleiße betrug ursprünglich zwischen Treben und Deutzen ungefähr 1:8000, hat sich durch die Flußbegradigung in den letzten Jahren aber wesentlich erhöht.

Die Flora der ursprünglichen Pleißeau verrät einen sauren, grundwassernahen Boden. Weiden, Erlen, Pappeln und Espen säumten den Pleißelauf. An besonders feuchten Stellen kam es zu Bruchwaldbildungen. Der Ort Regis, bereits im Jahre 1190 erwähnt (Urkunde vom Kloster Naumburg, siehe GÖSCHEL 1957), wurde am linken Ufer der Pleiße, nur 4 m über dem Flußbett, angelegt.

Sehr auffällig war der sich 15–25 m über das Auenniveau erhebende Pleißesteilhang. Er war dicht mit Eichenmischwald, bei hohem Anteil an Hainbuchen, bewachsen. Häufig waren auch Erlen, Birken und Haselsträucher. Nadelbäume fielen nicht ins Gewicht. Am Steilhang traten auch Überlaufquellen zutage, in denen nur bei vorherigen stärkeren

Niederschlägen Wasser austrat. In einem kleinem Seitental am Steilhang lag Blumroda, ein typisches Straßendorf, das in den letzten Jahren dem Braunkohlenbergbau zum Opfer fiel. Auch der Pleißelauf mußte in den letzten 10 Jahren zweimal dem Tagebaubetrieb weichen.

Schon im Obereocän (nach HOHL 1959) scheint der Raum um Regis im Sedimentationsbereich eines größeren Flusses gelegen zu haben. So wird das Hauptflöz im Regiser Bereich durch Flußablagerungen in das Bornaer Hauptflöz (Flöz II) und das Thüringer Hauptflöz (Flöz III) gespalten. Nähere Einzelheiten über Sedimentation und Schichtenfolge im Alttertiär findet man bei HOHL (1960), PIETZSCH (1962) und anderen. Das Bornaer Hauptflöz wird im vorliegenden Bereich von 5–10 m mächtigen, scharfen, weißen Mittel- bis Feinsanden überlagert. Im Hangenden tritt oft noch ein fetter, grauer Ton auf.

Diese Schichtenfolge ist aber im Bereich der Talaua oft stark erodiert. Sie wird hier von 2–6 m mächtigen Kiesen überlagert, die oft taschenförmig tief in das Flöz eingreifen.

Nach älteren Angaben (GRAHMANN 1925) soll im Auenbereich eine Aufstauchung des Hauptflözes bis dicht unter die Rasensohle nicht selten beobachtet worden sein. Die Sättel sollen dabei überwiegend N-S-Streichen gezeigt haben.

Im Baufeld des Tagebaues Borna waren zur Zeit keine stärkeren Falungen festzustellen. Es treten nur etliche Breitsättel auf, deren Streichen aus den Anschnitten aber nicht ermittelt werden konnte.

Im Pleißetal überlagern Kiese verschiedenen Alters den tertiären Untergrund.

Alt- und mittelpleistozäne Schotter deuten schon sicher auf die Anlage eines Entwässerungsnetzes ähnlich dem der heutigen Pleiße hin. Einen Überblick über das Entwässerungsschema und den Verlauf des Flußnetzes im Pleistozän geben GRAHMANN (1925), PIETZSCH (1962) und EISSMANN (1961).

In den heutigen Anschnitten stehen jungpleistozäne und holozäne Schotter an. Sie werden durchgängig von 1–3 m Auelehm überlagert. Zwischen Kies und Auelehm schiebt sich oft eine Schicht von sandigem, an organischen Resten reicher Schluff ein, der lokal auch in Torf übergehen kann. Der Steilhang baut sich dagegen durchweg aus tertiären und pleistozänen Sedimenten auf. Über wahrscheinlich obereozänen (nach HOHL 1960) Sanden und Tonen folgen Geschiebemergel, Kiese und Sande des Elster- und Saaleglazials.

4.2. Ergebnisse der Kartierung des Pleißesteilhanges

Die Kartierung der Anschnitte des Steilhanges ergab charakteristische Profile durch die glazialen Ablagerungen Nordwestsachsens.

Der Steilhang der Pleiße wurde im Tagebau Borna an zwei Stellen

durchschnitten, und zwar etwa 500 m südlich der Ortslage Blumroda und fortschreitend mit dem Abbau nördlich vom ehemaligen Tagebau Blumroda (nördlich der Ortslage Hartmannsdorf). Von diesen nördlichen Anschnitten liegen verschiedene Profile vor, die in der Zeit vom August 1961 bis Oktober 1963 aufgenommen wurden.

4.2.1. Anschnitt bei Blumroda

Zuerst soll das hier auftretende Idealprofil angeführt werden. Die Schichtenfolge gliedert sich in:

	0,3 m Mutterboden
	0,6 m Geschiebemergel, braun
Saaleglazial	0,3 m Bänderton, etwa 30 Warven
	1,4 m Kies, stellenweise in Sand übergehend, nach dem Hangenden zu feinsandig bis schluffig
<hr/>	
	4,0 m Geschiebemergel, braun
	1,0 m Kies, unsortiert, reich an nord. Mat. zum Teil verfaltet, zum Teil ganz fehlend
Elsterglazial	2,0 m Geschiebemergel, dunkelgrau
	0,2 m Bänderton, 1–20 Warven
	1,5 m Mittel- bis Feinsand, gut geschichtet
	1,8 m Kies, grau, feuersteinfrei
<hr/>	
	1,3 m Ton, grau
Tertiär	10,0 m Feinsand, weiß, scharfkörnig

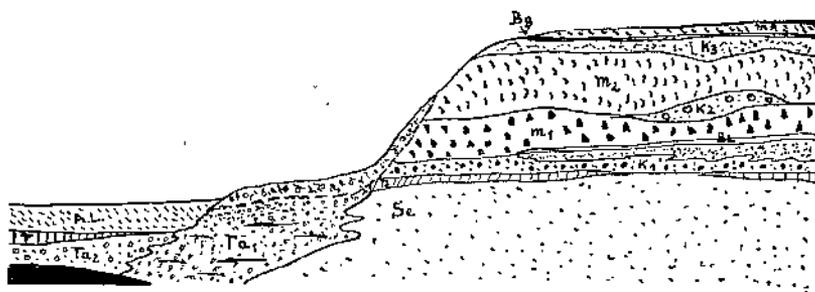
a) Der tertiäre Untergrund

Die tertiären Sande am Steilhang zeichnen sich durch ihre rein weiße Farbe und eine vorherrschende Korngröße von 0,2–0,06 mm aus.

Es handelt sich in der Hauptsache um einen mittelsandhaltigen, schluffreichen Feinsand. Stellenweise zeigt sich eine ausgezeichnete Parallelschichtung. Oft sind auch kleinere Tonlagen eingeschaltet. Der im Hangenden lagernde Ton ist grau, fett und plastisch. Pflanzliche Reste wurden hier nicht gefunden.

b) Ablagerungen des Elsterglazials

Diskordant über dem Ton folgen Kiese und Sande, die dem Frühelsterglazial zugeordnet werden müssen. An der Basis lagert Grob- bis Feinkies, der etwas Sand enthält und sehr schlecht sortiert ist. Er ist gelb gefärbt und sehr eisenreich, die einzelnen Geröllkomponenten sind oft von Eisenoxyden umkrustet. Der Kies besteht zu 88% aus Quarz,



Lauer 1964

$i = 1:2000$
 $h = 1:400$

Erklärung:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| S_s = Feinsand (Tertiär) | K_3 = Vorschüttssande des Saale- |
| T_s = Ton, grau (Tertiär) | moräne |
| K_1 = frühelsterglazialer Kies | B_B = Böhlener Bänderton |
| B_L = Leipziger Bänderton | m_R = Grundmoräne der Saaleeiszeit |
| m_1 = untere Elstermoräne | Ta_1 = Niederterrace a_1 |
| K_2 = Vorschüttssande des Elster- | Ta_2 = Niederterrace a_2 |
| vorstoßes | T = Torf |
| m_2 = obere Elstermoräne | $A.L.$ = Auelehm |

Abb. 2. Aufbau des Pleißesteilhanges bei Blumroda

sehr untergeordnet tritt Kristallin und Lydit aus südlichen Gebieten auf. Flint oder anderes nordisches Material wurde nicht gefunden. Die hangendsten Teile dieser Schichtenfolge bestehen aus mittel- bis feinkiesreichem Grobsand. Dieser ist etwas besser sortiert, eisenärmer und besteht zu 82% aus Quarz. Dazu kommt Kristallin, Lydit und etwas Quarzporphyr aus dem südlichen Einzugsgebiet der Pleiße.

Nach dem Hangenden zu tritt eine deutliche Kornverfeinerung auf. Es folgt etwa 1,5 m gut geschichteter Mittel- bis Feinsand. Stellenweise zeigt sich Schräg- und Kreuzschichtung. Im Aufschluß wurde eine deutliche „Eistektonik“ nachgewiesen, die aber nichts mit eigentlichen tektonischen, das heißt gebirgsbildenden Bewegungen zu tun hat und lediglich auf Sackungserscheinungen oder Eisstauchungen zurückzuführen ist (siehe Bildanhang, Abb. 12).

Im Hangenden des Feinsandes treten kleine Tonlagen auf, die dazwischen liegenden Sandschmitzen werden nach dem Hangenden zu immer geringmächtiger und die Serie geht konkordant in den hangenden Bänderton über. Der Bänderton zeigt 2—20 Warven, die sich aber nicht einmal im Aufschlußbereich parallelisieren lassen.

Man hat also einen vollständigen Sedimentationsrhythmus vor sich, der mit Grobkies beginnt und mit Bänderton endet. Der Bänderton stellt hier eine typische Staubeckenablagerung dar. Auch der darunter lagernde Feinsand ist auf Grund seiner hervorragenden Sortierung wenigstens teilweise als Beckenbildung zu deuten.

Bei den liegenden Kiesen handelt es sich um eine frühelsterglaziale Aufschotterung, die der Terrasse I nach SOERGEL entsprechen dürfte. Dafür spricht auch ihre geringe Höhe über der heutigen Talaue, was gut mit GRAHMANN'S (1928) Angaben übereinstimmt.

Der über dem unteren oder auch Leipziger Bänderton lagernde Geschiebemergel zeigt dunkelgraue Farbe, ist oft ziemlich tonig und enthält zahlreiche Geschiebe. Nähere Hinweise über erprobte Arbeitsmethoden und die sedimentologische Auswertung der Geschiebemergelproben findet man im sedimentpetrographischen Teil. Der Geschiebemergel besitzt im trockenen Zustand eine bedeutende Festigkeit. Oft sind auch Schollen von Ton oder Sand im Geschiebemergel enthalten, die aus dem Liegenden aufgenommen wurden. Die petrographische Zusammensetzung, die charakteristische dunkelgraue Farbe und der relativ hohe Prozentsatz von Lokalgeschieben (darunter versteht man hier aufgearbeitete, tertiäre Schotter oder Kohlestücken) gestattet in Anlehnung an SCHULZ (1962) und EISSMANN (1961) eine Einstufung dieses Geschiebemergels in den ersten Elstervorstoß. Es handelt sich demnach um die untere Grundmoräne der Elstereiszeit.

Über dieser Moräne lagert stellenweise 0—1,5 m mächtiger gelber, sehr schlecht sortierter Kies. Der Kies ist nicht durchgängig nachzuweisen. Er ist zum Teil verfaltet, zum Teil scheint er auch vom darüberlagernden Geschiebemergel aufgearbeitet zu sein.

Nähere Untersuchungen ergaben, daß es sich dabei um glaziofluviale Schotter, die im nivalen Klima abgelagert wurden und die rasch von den Ablagerungen des zweiten Eisvorstoßes des Elsterglazials bedeckt wurden, handelt. Dafür spricht das Auftreten von zahlreichen, hervorragend gerundeten Kalkgeröllen, die eine typische bohnenförmige Gestalt besitzen und kaum verwittert sind, der hohe Prozentsatz nordischen Materials und die extrem schlechte Sortierung. Wahrscheinlich entspricht diese Folge den Vorschüttanden des zweiten Elstervorstoßes.

Der darüber lagernde Geschiebemergel besitzt eine braune Farbe, ist aber zumindest immer heller als der untere Geschiebemergel und läßt sich im bergfeuchten Zustand gut von diesem unterscheiden. Er ist im Aufschluß stark sandig und enthält zahlreiche Geschiebe. Die Mächtigkeit kann 5 m erreichen. Ein Kalkgehalt ist stets vorhanden.

Die Verbandsverhältnisse in diesem Aufschluß lassen eine einwandfreie stratigraphische Einstufung nicht zu. Durch Analogieschlüsse zum etwa 3 km nordöstlich gelegenen Aufschluß am Steilhang bei Hartmanns-

dorf läßt er sich dem zweiten Elstervorstoß zuordnen und entspricht demnach der oberen Grundmoräne der Elstereiszeit.

c) Ablagerungen des Saaleglazials

Diskordant auf der oberen Grundmoräne lagert ein sehr schlecht sortierter, stark sandiger Kies, der petrographisch stark den Vorschütt-sanden des zweiten Elstervorstoßes ähnelt.

Auffällig ist wiederum der hohe Prozentsatz an gut gerundeten Kalkgeröllen und der hohe Anteil an nordischem Kristallin. An der Basis treten bis 20 cm lange, gerundete Quarzgerölle und noch größere, schlecht bis gar nicht gerundete Flint- oder Kristallinblöcke auf.

Im Hangenden des Kieses setzen gut geschichtete, gelbe Feinsande ein, die in den oberen Partien Tonschmitzen enthalten und in Bänderton übergehen (s. Bildanhang, Abb. 13).

Man hat hier wiederum einen vollständigen Sedimentationsrhythmus vor sich. Aus der Petrographie und den Lagerungsverhältnissen des Kieses ergibt sich, daß es sich um die Vorschütt-sande und -kiese des hangenden Saalevorstoßes handelt.

Daß hier Schmelzwassersande des zweiten Elstervorstoßes oder Terrassenreste der Saaleeiszeit vorliegen, scheint ausgeschlossen. Der hangende Bänderton ist stark zerschert und zum Teil auch kryoturbat (durch Aufschmelzen und erneutes Gefrieren) gestört. Es lassen sich im Aufschlußbereich etwa 30 Warven nachweisen.

Der darüber lagernde Geschiebemergel zeigt deutliche petrographische Unterschiede zu den älteren Mergeln. Unerwarteterweise besitzt auch er einen relativ hohen Kalkgehalt. Der Mergel ist hellbraun, auffallend geschiebearm und zeichnet sich durch eine hohe Festigkeit aus. Auch im Wasser zerfällt er schwer und besitzt einen hohen Schluff- und Tonanteil. Die Mächtigkeit ist gering. Nur die obersten Partien unter der Rasensole sind verlehmt.

Die unterschiedliche petrographische Zusammensetzung scheint bei der obersten Moräne primär bedingt zu sein. Sie weicht in vielen Merkmalen von den beiden unteren Moränen ab. Aus diesem Grund und in Anlehnung an EISSMANN (1961) kann man die Moräne der Hauptvereisung des Saaleglazials, dem Drenthestadium, zuordnen. Sie entspricht sicher dem Hauptvorstoß des Drenthestadiums, der in unserem Gebiet die größte Ausdehnung erreichte. Der Basalvorstoß ist auf nördliche Talauen beschränkt, der Deckvorstoß erreichte m. W. unser Gebiet überhaupt nicht.

4.2.2. *Anschnitt bei Hartmannsdorf*

Aus diesem Bereich liegen mehrere aufgenommene Schnitte vor, da durch den Abbaufortschritt immer neue Profile geschaffen und abgeschlossen wurden. Der Anschnitt im Sommer 1961 zeigte:

	0,2 m Mutterboden
	5,5 m Geschiebemergel, braun
	0,6 m Bänderton
Elsterglazial	0,2 m Sand, gelb
	2,5 m Geschiebemergel, dunkelgrau
	0,5 m Bänderton, an der Basis sandige Lagen
	0,8 m Sand, gelb, gut geschichtet
	0,5 m Kies, gelb, feuersteinfrei
<hr/>	
	2,5 m Ton, dunkelgrau, im Hangenden kohlige Lagen
Tertiär	0,3 m Blättersand
	0,9 m Ton, grau, mit Kohleschmitzen
	Planum: 1,8 m Sand, weiß

Die vorliegende Schichtenfolge ähnelt den Schichten im Blumrodaer Anschnitt. Über altpleistozänen Kiesen, die im Hangenden in Stauseesande übergehen, folgt als typische Staubeckenablagerung der Leipziger Bänderton (s. Bildanhang, Abb. 15).

Die untere Grundmoräne besitzt wieder die typische dunkelgraue Färbung und enthält zahlreiche, aus dem Liegenden aufgenommene Ton- und Sandschmitzen. Die Mächtigkeit des unteren Geschiebemergels überschreitet in diesem Bereich nie 3 m.

Der zweite Elstervorstoß beginnt hier mit geringmächtigen Vorschütt-sanden. Der darüber folgende Bänderton entspricht dem Peniger Bänder-ton und ermöglicht die Einstufung des im Hangenden auftretenden Geschiebemergels in den zweiten Elstervorstoß.

Gegenwärtig ist der Peniger Bänderton nicht mehr aufgeschlossen. Durch Vergleich der Schichtmächtigkeiten, des Habitus und der Petro-graphie mit dem heutigen Erscheinungsbild und dem Blumrodaer An-schnitt des Steilhanges, auch durch Auswertung der Geschiebeführung nach der Steinzählmethode, läßt sich eine Einstufung des im Hangenden sedimentierten Geschiebemergels in den zweiten Eisvorstoß der Elster-eiszeit vornehmen.

Ablagerungen des Saaleglazials fehlen in diesem Bereich, sie sind sicherlich erodiert worden.

Wie schon erwähnt, ist gegenwärtig (viertes Quartal 1963) die aufge-schlossene Schichtenfolge nicht so vollständig, wie oben angeführt. Zur Übersicht mag folgendes Schichtprofil dienen:

	0,3 m Mutterboden
	5,0 m Geschiebemergel, hellbraun
	1,8 m Sand, fein, gelb
Elsterglazial	3,0 m Geschiebemergel, dunkelgrau
	0,5 m Bänderton

0,6 m Ton, dunkelgrau
1,5 m Kies, weiß, feuersteinfrei

Tertiär 1,8 m Ton, grau
 3,0 m Sand, weiß
 1,2 m Ton, grau
 0,3 m Blätterton
Liegend Ton, grau

a) Der tertiäre Untergrund

Wie im Blumrodaer Steilhang, bilden auch hier Ton und Feinsand das Liegende des Pleistozäns. Besonders auffällig ist hier noch der in den unteren Tonpartien entwickelte Blättertonhorizont. Es handelt sich hierbei um einen dunklen, gut geschichteten und ziemlich festen Ton. Er ist sehr reich an Abdrücken von Blättern und Gräsern und führt zahlreiche, gut erhaltene Früchte und Samenkapseln. Herrn Dipl.-Geol. SCHNEIDER, Freiberg gelang es, Gewebereste von Palmen, zahlreichen Farnen und Laichkrautgewächsen darin nachzuweisen.

Der darüber auftretende Feinsand ist ein fast reiner Quarzsand und zeigt stellenweise schöne Parallel- oder auch Kreuzschichtung.

Der hangende Ton ist hellgrau, sehr plastisch und enthält nicht selten kleine, kohlige Einlagerungen.

Lokal wurde im Hangenden dieser Serie ein 0,1—1,5 m mächtiges Kohleflöz beobachtet, dessen autochthoner Charakter nicht nachzuweisen ist. So ist zum Beispiel unter dem Flöz kein Wurzelboden ausgebildet, die Kohle selbst ist stückig und tonreich und im Flöz treten mitunter in den oberen Partien größere Sandschmitzen auf. Die Vermutung liegt nahe, daß es sich hier um umgelagerte Reste des Böhlener Oberflözes (Flöz IV) handelt.

b) Ablagerungen des Elsterglazials

Das Pleistozän beginnt mit frühelsterglazialen Kiesen, die denen im Blumrodaer Anschnitt entsprechen. Der über den Kiesen lagernde Ton verzahnt sich mit gut geschichteten Mittel- bis Feinsanden und stellt wie diese ein Staubeckensediment dar. Nach dem Hangenden zu geht dieser Komplex konkordant in Bänderton über. Stellenweise ist dieser stark kryoturbat gestört.

Die untere Grundmoräne ist dunkelgrau, tonreich und enthält zahlreiche Geschiebe. Über ihr liegt, stellenweise stark kryoturbat gestört, kiesreicher, gelber Mittelsand. Er ist sehr schlecht sortiert und entspricht den Vorschüttsanden des zweiten Elstervorstoßes. Nicht selten zeigen sich schöne Brodelbodenstrukturen.

Die obere Grundmoräne zeigt hellbraune Farbe und enthält auch beträchtliche Mengen CaCO_3 . Auffallend ist der hohe Gehalt an zum Teil verkieselter Schreibkreide.

100 m nördlich der ehemaligen Ortslage Hartmannsdorf ist stark lehmiger, gelber Mittelsand aufgeschlossen, der einen oft sehr große Blöcke von nordischem Material enthaltenden Fein- bis Grobkies überlagert. Eine Übersicht gibt folgendes Profil:

	0,3 m Mutterboden
Elsterglazial	1,4 m Mittelsand, gelb, feinsand- und lehmhaltig, geschichtet
	0,5 m Kies, an der Basis bis 0,5 m Durchmesser erreichende Blöcke von Flint und Kristallin
<hr/>	
Tertiär	0,5 m Ton, grau
	2,5 m Sand, weiß

Nach Norden zu verzahnen sich diese Ablagerungen mit der unteren Grundmoräne. Es wird der Anschein erweckt, als ob der geröllreiche Grobkies den Überrest der ausgespülten unteren Grundmoräne darstellt und es sich bei dem lehmigen Mittelsand um Schmelzwassersande der Elstereiszeit handelt.

c) Jüngere Ablagerungen

Auf der Hochfläche, die sich im Nordosten an den Steilhang anschließt, wurde stellenweise ein umgelagerter und verlehmtter Löss gefunden. Die Bodenhorizonte zeigen Braunerdebildungen.

4.3. Ergebnisse der Kartierung im Auenbereich

Besonders interessant erschien die Aufnahme des Auenbereiches, da ältere Aufschlüsse, so der Tagebau Regis II (GRAHMANN 1934), interessante Ergebnisse lieferten.

Da im Tagebau Blumroda keine speziellen geologischen Aufnahmen erfolgten, soll hier, soweit das noch möglich ist, auf diesen Bereich der Talaue etwas näher eingegangen werden.

Von meinem Vater wurden in den Jahren 1949—1954 etliche Wirbeltierreste, auch Überreste von Pflanzen und Gefäßscherben geborgen. Da relativ genaue Fundortangaben vorliegen, besitzen diese einen gewissen stratigraphischen Wert.

4.3.1 Anschnitt im Südteil des Tagebaues Borna

Hier liegt das Bornaer Hauptflöz zum großen Teil direkt unter pleistozänen bzw. holozänen Ablagerungen. Das Kohleflöz ist nur schwach gewellt. Im Südostteil des Anschnittes liegt es nur etwa 2 m unter der

Rasensohle. In Muldentteilen blieben weiße Mittel- bis Feinsande des Tertiärs im Hangenden des Flözes erhalten. Sonst bilden in diesem Bereich jungpleistozäne oder holozäne Schotter das unmittelbare Hangende des Flözes. Inwieweit das Pleißeetal ursprünglich von elster- oder saaleglazialen Moränen bedeckt war, läßt sich heute schwer sagen. GRAHMANN (1934) nimmt an, daß das Pleißeetal im Saaleglazial nicht vom Eis bedeckt wurde und die überwiegend Nord-Süd streichenden Kohlesättel durch die einseitige Belastung des westlich liegenden Eises emporgequollen seien.

Da die Saalegrundmoräne am Blumrodaer Steilhang eine völlig normale Ausbildung zeigt (bei einer Randalage müßte sie wesentlich grobklastischer entwickelt sein), besteht kein Anlaß, eine fehlende Eisbedeckung anzunehmen. Nach PRIETZSCH (1962) und EISSMANN (1961) soll der Hauptvorstoß des Saaleglazials sogar noch etwa 20 km weiter nach Süden gereicht haben. Die Vermutung liegt nahe, daß die Kohle, eustatischen Ausgleich anstrebend, zwischen Toteisschollen oder radial verlaufenden Gletscherspalten aufgestiegen ist und die hangenden Kiese dabei zum Teil mitschleppte. Da die Deckschichten in der Pleißeau geringmächtig sind, hätte eine derartige Aufquellung, wie sie WAGENBRETH & EISSMANN (in VIETE 1962) aus dem Tagebau Profen bei Zeitz beschreiben, durchaus stattfinden können. Die Erosion der sicherlich geringmächtigen Saalegrundmoräne müßte dann im Jungpleistozän erfolgt sein.

Die im Hangenden des Tertiärs auftretenden Schotter besitzen überwiegend holozänes Alter. Nach GLÄSEL (1955) entsprechen sie altersmäßig dem Frühboreal bis Atlantikum.

In der Südostecke des Tagebaues tritt, wie schon KÜHN (1906) beschreibt, eine ältere Pleißeiterrasse auf. Blickt man aus der Talaue zum Steilhang, erkennt man deutlich den etwa 1–2 m betragenden Anstieg der Terrasse nach dem Steilhang zu.

Die Kiese und Sande dieses Terrassenkörpers zeigen deutliche petrographische Unterschiede zu den sich westlich daran anschließenden Schottern der holozänen Terrasse.

Die Terrasse, wahrscheinlich die weichselglaziale Niederterrasse dse nach PRIETZSCH (1962), im Text kurz Niederterrasse a₁ genannt, setzt sich überwiegend aus Mittel- und Feinkies, der sehr grobsandreich ist und viel aufgearbeitete Kohle enthält, zusammen. Stellenweise finden sich bis 0,5 m mächtige feinsandige bis tonige Lagen, die zum Teil kohlig bis humos sind. Sicher bestimmbare Pflanzenreste wurden nicht gefunden.

Der fast reine Quarzkies wird im Hangenden von 1–2 m stark lehmigem, kieshaltigem Sand überlagert. Hier wurden zahlreiche frühdeutsche Gefäßreste und in etwas tieferen Lagen auch Molaren vom Wildpferd (*Equus spec.*) gefunden.

Die holozäne Terrasse, im Text auch Niederterrasse a₂ genannt,

besteht im Liegenden aus grobsand- und geröllreichem Mittel- bis Grobkies. Charakteristisch für diese Schotter ist der hohe Anteil an Porphyrit und Quarzporphyren der Altenburger Gegend und an einem dunkelgrauen, z. T. quarzitischem Sandstein.

Auf dem obersten Planum des Tagebaues findet man zahlreiche, aus den Kiesen stammende Stämme von *Quercus* sp. Untergeordnet treten auch noch andere Hölzer auf.

Eine Besonderheit stellt eine am Südweststoß in den Kiesen aufgeschlossene Torfscholle dar. Bei dem Torf handelt es sich um holzreichen Schilftorf mit noch an der Basis anhaftender Tonmudde.

Das bestätigt die Anschauung, daß zumindestens die oberen Partien der Kiese nicht älter als boreal bzw. atlantisch sein können, weil die Torfbildung erst Ende Präboreal einsetzte. Da in der vorliegenden Torfscholle schon Holzlagen auftreten, deutet das auf ein relativ weit fortgeschrittenes Torfwachstum hin. Eine Pollenanalyse zur exakten Altersermittlung wurde noch nicht durchgeführt.

Auch 2 m über das Basis der Kiese treten humose, feinsandige Einlagerungen auf.

Gut ausgeprägt ist an der Grenze Auelehm/Kies eine humose, feinsandige Lage zu beobachten, die auch in Tonmudde bzw. in eine bis 1,5 m mächtige Torflage übergehen kann. Häufig finden sich in der humosen Schicht Ast- und Stammstücke von *Betulaceae* und *Salicaceae*, gut erhaltene Blätter von *Salix*, *Betula*, *Tilia*, *Populus* und anderen, hartschalige Schließfrüchte wie Bucheckern, Haselnüsse und andere, nicht bestimmbar Früchte. Die Tonmudde riecht schlammig, enthält viel organische Substanz und ist dunkelgrau gefärbt. Oft beobachtet man im Liegenden eine Wechsellagerung mit Feinsand. Stellenweise geht die Tonmudde im Hangenden in Flachmoortorf über. Im Südanschnitt des Tagebaues ist am Südostteil und im Nordwestteil Torf aufgeschlossen.

Der am Südoststoß auftretende Torf ist stark zersetzt und führt zahlreiche Zapfen von *Pinus silvestris*. Der Torf setzt ohne stärkere Muddebildung über dem Kies ein und erreicht 0,8 m Mächtigkeit. Auffällig sind noch zahlreich darin enthaltende Flügeldecken von Carabiden, die von Herrn Prof. Dr. A. H. MÜLLER freundlicherweise bestimmt wurden.

Am Nordweststoß zeigt sich ein vollständigeres Bild. Über dem Kies setzt eine Wechsellagerung von Grob- und Mittelsand ein, die nach dem Hangenden zu feinkörniger wird. Es treten dann kleine Tonschmitzen auf. Stellenweise wurde eine Lage von angeschwemmten Wurzel- und Stammstücken und Astwerk gefunden. Im Hangenden folgt eine bis 0,2 m mächtige Tonmudde, die reich an organischen Resten ist. Nach oben zu geht sie in eine echte, gelbe Gytta über, die sich an der Luft rasch dunkel färbt. Frisch zeigt sie eine außerordentlich gute Plastizität und riecht schwach nach organischer Substanz.

Der darüber lagernde Torf ist stark zersetzt und läßt keine Strukturen mehr erkennen. Seine oberen Partien bestehen aus einem holzreichen Schilftorf.

Interessant ist hier das Auftreten von zahlreichen Deckeln von Schneckengehäusen [Gastropodenoperculae]. Es handelt sich hierbei nach Herrn Prof. Dr. A. H. MÜLLER um die Art *Bithynia tentaculata*.

Den Hauptbestandteil des Torfes bildet Schilf. Auch Seggen treten mitunter auf. Auffällig erscheint ferner, daß im Torf nur sehr wenige Pollen erhalten blieben. Es ließen sich nur stark korrodierte Pollen der Flachmoorbewohner und ein zweifelhafter Pinus-Pollen nachweisen. Auch der Ascheanteil ist selbst für einen Flachmoortorf außerordentlich groß. Beim Verglühen tritt nur etwa 15% Gewichtsverlust bei luft-trockenem Torf auf. Der Rückstand ist durch Eisenverbindungen rot gefärbt, es läßt sich ein hoher Sandanteil nachweisen. Vielleicht liegt hier zum Teil ein Schwemmtorf vor.

Der hangendste Teil des Torfes ist wieder stark zersetzt. Etwa 0,1 m des über ihm lagernden Auelehmes ist dunkelgrau bis schwarz gefärbt. Nach dem Hangenden zu nimmt der Auelehm wieder seine natürliche rotbraune Färbung an.

Eine flächenmäßige Auskartierung des Torfes ist auf Grund seiner rasch wechselnden Mächtigkeit und der oft nur lokalen Verbreitung nicht sinnvoll. Auffällig ist, wie schon GRAHMANN (1934) feststellte, die häufige Verknüpfung der Torfbildung mit Kohlaufstauchungen. Das Auftreten der Muddeschicht ist an derartige Erscheinungen nicht gebunden.

Der Auelehm ist auf die jüngere Talaue beschränkt, seine Mächtigkeit schwankt zwischen 2 und 3 m. Er zeigt eine hellbraune, meist aber rotbraune Färbung und läßt keine Schichtung erkennen. Abgesehen von kleineren Sandschmitzen, wurden in ihm keine Einlagerungen bemerkt.

4.3.2. Bereich des ehemaligen Tagebaues Blumroda

Der Tagebau Blumroda schloß wahrscheinlich das Grenzgebiet der elsterglazialen und der holozänen Terrasse auf. Im West- und Südteil des Tagebaues wurde das Hauptflöz von tertiären Sanden und Tonen überlagert. Im Hangenden folgten Kiese, die im Nord- und Ostteil von 2—4 m Auelehm überdeckt wurden.

Interessant erscheint, daß in den Kiesen an der Südwestecke des Tagebaues ein Atlaswirbel vom Wollhaarnashorn (*Trichorhinus antiquitatus*) gefunden wurde.

Ob es sich bei den ebenfalls aus diesen Kiesen stammenden Flintartefakten um echte, altsteinzeitliche Werkzeuge handelt, sei dahingestellt. Es kann aber angenommen werden, daß die im Westteil des Tagebaues aufgeschlossenen Kiese zur elstereiszeitlichen Terrasse der Pleiße ge-

hörten. Auch hier traten im Hangenden Muddebildungen auf, die leider nicht näher untersucht wurden.

Aus den Schottern der sich im Osten und Nordosten anschließenden Niederterrasse a_2 wurden keine Reste geborgen. Diese Kiese füllten oft tiefe Kessel und Spalten im Hauptflöz aus, das stellenweise stark erodiert war. Zum Teil war es außerdem noch kräftig gestaucht.

Über diesen Kiesen folgte lokal eine bis einen Meter mächtige dunkelgrau bis blauschwarz gefärbte Tonlage. Im Hangenden ging diese in Mudde über, die auch etwa einen Meter Mächtigkeit erreichen konnte. Der hangende Torf zeigte eine ähnliche Beschaffenheit, wie man sie in den heutigen Aufschlüssen im Tagebau Borna beobachten kann. Aus dem Torf wurde ein Schädel vom Nordischen Wildschwein, Schienbein und Rippen vom Reh und Hirsch und weitere, nicht bestimmbare Knochenreste geborgen. An pflanzlichen Resten liegen Kiefernzapfen und Haselnüsse (*Pinus silvestris*, *Corylus spec.*) und noch nicht bestimmte Holzreste vor.

Auch in diesem Bereich wurde der Torf von 1—3 m Auelehm bedeckt. Ein im Auelehm mäandrierender, jüngerer Flußlauf erregte die Aufmerksamkeit dadurch, daß in seiner Nähe zahlreiche frühdeutsche Gefäßreste sowie behauene Stammreste beobachtet wurden. Auch wurden zwei Brandlagen, die auf eine alte Siedlung hinweisen, aufgefunden.

4.3.3. *Anschnitt im Nordwestteil des Tagebaues Borna*

Hier herrschen ähnliche Verhältnisse wie im ehemaligen Tagebau Blumroda. Die liegenden Kiese entsprechen denen im Südanschnitt des Tagebaues Borna und gehören zur Niederterrasse a_2 .

Ältere Profile zeigten darüber mächtige Torfablagerungen, die mit dem dazugehörigen Ton und der Mudde zuweilen bis 4 m Mächtigkeit erreichten. Im Durchschnitt zeigte die Torfschicht aber nur etwa 0,6—1 m Mächtigkeit. Auch hier wurde, wie schon im Südanschnitt, wieder eine Verbindung von Kohleaufstauchungen und Torfbildungen beobachtet.

Es wurde leider versäumt, von den Torfprofilen horizontierte Proben zu entnehmen. Nach Bohrerergebnissen sind im Raum Görnitz weitere mächtige Torflager zu erwarten. Hier wäre dann eine Probenahme zur Pollenanalyse dringend erforderlich. Noch im Herbst 1962 stand im Schnitt etwa 0,4 m Torf an, der aber wegen der aus der sehr flachen Baggerböschung (10°) resultierenden Überrollung durch hangendes Material nur schwierig erfaßt werden konnte.

Bemerkenswert ist im Mutterbodenvorschnitt des Tagebaues die Fortsetzung des schon im Tagebau Blumroda beobachteten präzedenzen Flußlaufes. In den fein- bis mittelsandigen Ablagerungen fanden sich zahlreiche, aus dem 12.—18. Jh. stammende Gefäßreste, die freundlicher-

weise von Herrn ENGELMANN, Leiter des Heimatmuseums Borna, bestimmt wurden.

In der Grenzschicht Auelehm/Kies wurden auch hier zahlreiche, gut erhaltene Pflanzenreste geborgen. In der Muddeschicht traten neben zahlreichen Exemplaren von Muscheln der Gattung *Unio* häufig *Pisidium* auf. Nicht selten fanden sich auch Tierknochenreste (*Bos*, *Cervus*?). Auch aus den jüngeren Flußkiesen wurden noch Tierknochenreste geborgen, die aus dem Mittelalter stammen müßten (*Canis*, *Bos* u. a.).

Ist die Muddeschicht einmal etwas mächtiger entwickelt, beobachtet man häufig eine Vivianitanreicherung, nicht selten auch eingeschwemmte Laub- und Holzreste.

4.4. Wirtschaftliche Bedeutung der Pleißeau

Die Kiese der Niederterrasse a_2 besaßen für die Wasserversorgung von Regis-Breitungen und Umgebung eine große Bedeutung. Sie stellten einen guten Grundwasserleiter von 5–12 m, durchschnittlich aber 8 m Mächtigkeit dar, bei einer Breite von etwa 1 km.

Das 1911 erbaute Regiser Wasserwerk entnahm bis zum Jahre 1950 etwa 2,1 m³/h Wasser durch vier Rohrbrunnen dem Nord-Süd-gerichteten Grundwasserstrom aus 15 m Tiefe. Später förderte noch das Werk Thräna aus zwei Brunnen etwa 1 m³/h Wasser. Da die Vorräte des Grundwasserstromes, die nach HOHL etwa 4,5 m³/h betragen haben sollen, bis zur technischen Grenze ausgenutzt wurden, trat bald eine Grundwassersenkung ein. Ursprünglich stand der Grundwasserspiegel etwa 2,5 m unter der Rasensohle. Da die Wasservorräte den ständig steigenden Bedarf nicht mehr decken konnten, wurden die reicheren Wasservorräte aus dem Liegenden des Unterflözes (Flöz I) erschlossen. Jetzt stehen die Rohrbrunnen im ehemaligen Baufeld der Tagebaue II und III.

Durch einen großen Hochwassereinbruch in den Tagebau Blumroda im Sommer 1954 kam die Wassergewinnung in der Pleißeau völlig zum Erliegen.

Das Rohwasser aus der Niederterrasse war von schwach gelblicher Farbe. Bei längerem Stehen fiel reichlich Eisenhydroxyd aus. Der bakteriologische Befund war stets einwandfrei. Es stellte ein gutes Trinkwasser dar, der hohe und nur schwer zu beseitigende Mangangehalt wirkte sich jedoch ungünstig für die industriellen Verbraucher aus. Eine Regenwasserinfiltration aus der Pleißeau bzw. eine Infiltration aus dem Pleißebett konnte wegen der starken Verschlammung des Pleißeбетtes und der abdichtenden Auelehmschicht nicht wirksam werden.

Folgende Analysen, vom Hygiene-Institut Leipzig in den Jahren 1946 und 1948 durchgeführt, sollen das Rohwasser aus der Niederterrasse chemisch charakterisieren.

Ein Liter Rohwasser enthielt:

	a) 1946	b) 1948
pH-Wert	6,5	6,6
Gesamthärte	22,6°	22,73°
Karbonhärte für CaCO ₃	6,3°	8,26°
Abdampfrückstand	678,5 mg	652,0 mg
Chloridgehalt	29,1 mg	33,63 mg
Nitritgehalt	0,0 mg	0,0 mg
Ammoniakgehalt	1,2 mg	1,57 mg
Kalziumoxydgehalt	171,0 mg	
Magnesiumoxydgehalt	39,3 mg	
Eisengehalt	18,7 mg	20,12 mg
Mangangehalt	2,1 mg	2,22 mg
KMnO ₄ -Gehalt (org. Subst.)	6,4 mg	6,95 mg

4.5. Aufschlüsse im Pleißetal außerhalb des Tagebaubereiches

Zur Ergänzung vorliegender Arbeit wurden im Pleißetal noch zwei Aufschlüsse, die gut das Liegende und die Basis des Elsterglazials zeigten, aufgenommen.

a) Sandgrube am Pleißehang südlich des Tagebaues Borna

Hier ist über tertiären, weißen Feinsanden und über Ton mit einer pflanzenführenden Lage, die eine Menge schlecht erhaltener Abdrücke von Gräsern und Wurzeln liefert, frühelsterglazialer Kies aufgeschlossen. Der weiße, feuersteinfreie Grob- bis Feinkies führt viel Sand und besitzt zum Teil ein toniges Bindemittel.

Er wird von feinen, gut geschichteten Sanden überlagert, die in hervorragender Weise Kreuz- und Schrägschichtung zeigen.

Das weist auf eine Sedimentation im fluviatilen Bereich hin. Zum Teil bestehen diese äußerst feinen Sande sicher aus umgelagerten tertiären Sanden, die in einem Staubecken vor dem heranrückenden Inlandeis abgelagert wurden. Im Hangenden wird dieser Feinsand von Bänderton überlagert, der dem Leipziger Bänderton entspricht. Der hangende Geschiebemergel gehört ebenfalls ins ältere Elsterglazial.

b) Ehemalige Sandgrube 500 m südlich Görnitz (s. Bildanhang, Abb. 14).

Auch hier ist der liegende Teil des Elsterglazials aufgeschlossen. Über scharfen, weißen Feinsanden, die oft härtere Sandbänke und tonige Partien enthalten, tritt eine mulmige, bis 0,3 m mächtige Kohlenlage auf. Ob es sich dabei um Anschwemmungen, die bereits ins Elsterglazial gehören oder um Reste des Böhlener Oberflözes handelt, ist nicht sicher.

Im Hangenden folgen wieder feine, weiße Sande, die Kreuz- und Deltaschichtung zeigen und den frühglazialen Sanden im oben beschriebenen Aufschluß entsprechen. Sie stellen wiederum ein Beckensediment dar, das unmittelbar vor der ersten Elstervereisung abgelagert wurde. In hangenden Partien sind kleine Tonschmitzen nicht selten. Die Schichtenfolge geht konkordant in den Leipziger Bänderton über.

Der darüber lagernde Geschiebemergel besitzt braune Farbe und ist sehr geschiebereich. Wahrscheinlich stellt er die durch Oberflächeneinflüsse veränderte untere Grundmoräne des Elsterglazials dar.

5. Methodik und Ergebnisse der sedimentpetrographischen Untersuchungen

Die anfallenden sedimentpetrographischen Arbeiten wurden teilweise im Laboratorium für Bodenmechanik der VVB Leipzig, Sitz Werk Regis und vor allem im sedimentpetrographischen Labor des Geologischen Institutes der Bergakademie Freiberg durchgeführt. Hauptgegenstand der Untersuchung war der ein ziemlich vollständiges Profil zeigende Südostanschnitt des Tagebaues Borna und die holozäne Niederterrasse a₂.

An sedimentpetrographischen Untersuchungsmethoden wurde die Siebanalyse, die Steinzählmethode der Dänischen Geologischen Landesanstalt, die Schlämmanalyse, Zurundungsmessungen von Quarzgeröllen nach A. W. CHABAKOW, und die Schotteranalyse ausgewählt.

a) Siebanalyse

Zur Siebanalyse wurde ein Siebsatz nach DIN 4188 verwendet und damit die Fraktionen von 20 mm, 10 mm, 6 mm, 3 mm, 2 mm, 1 mm, 0,6 mm, 0,2 mm, 0,1 mm und 0,06 mm, selten auch noch 0,02 mm ausgesiebt.

Die Gewichtsbestimmungen erfolgten mit einer Tafelwaage bei einer Genauigkeit von 0,1 g, die Siebung selbst mittels einer Siebmaschine vom VEB Laborbau Elgersburg. Die Siebzeit betrug 15–30 min, je nach Aufgabemenge und Kornzusammensetzung. Der Siebverlust lag zwischen 0,5 und 2%, je nach Korngröße und Aufgabemenge.

Es wurde angestrebt, von jedem Horizont mindestens drei Proben zu untersuchen, um die Genauigkeit zu erhöhen und um quantitative Aussagen treffen zu können. Zur Charakterisierung der Kornzusammensetzung wurden Siebdurchgangskurven nach KIRCHBERG und quantitative Kornverteilungskurven (s. RUCHIN 1960) verwendet. Aus der Siebdurchgangskurve kann man nach SCHNEIDERHÖHN (1953), wie auch SCHULZ (1961) angibt, den Mittelwert der Korngröße und auch die Viertelgewichtsdurchmesser des Aufgabegutes bestimmen. Aus diesen

läßt sich dann nach FÜCHTBAUER der Sortierungsgrad und der mittlere Korndurchmesser der Probe ermitteln. Aus diesen Angaben wiederum erhält man Fakten über Entstehung, Transport und Ablagerung des Sediments.

b) Dänische Steinzählmethode

Nach dieser Methode werden 600—1000 Geschiebe der Fraktion 4—10 mm aus dem Geschiebemergel ausgeschlämmt. Größere Korndurchmesser mit einzubeziehen ist sinnlos, da diese Komponenten hier zu selten auftreten, um damit quantitative Aussagen treffen zu können. Verwendet man Korngrößen, die kleiner als 4 mm sind, so nimmt der Quarzgehalt rasch zu und verfälscht so das Bild.

Diese Methode wurde der HESEMANN'S (1934) vorgezogen, da dessen Methode eine genaue Bestimmung und Unterscheidung der Gesteinskomponenten erfordert, was aber nicht einfach und außerdem sehr fragwürdig ist (s. ESKOLA, 1000 Geschiebe aus Lettland, 1933).

Folgende Gesteine treten in den pleistozänen Ablagerungen des Arbeitsgebietes häufig auf:

1. Quarz

Nach MAARLEVELD (1954) kann man Milch- und Restquarze unterscheiden. Vor allen in den Kornfraktionen unterhalb von 5 mm ist es nicht immer leicht dabei eine richtige Unterscheidung zu treffen. Eine Trennung von Restquarz und verquarztem Kristallin oder quarzreichen Kristallteilen ist oft willkürlich. Mit etwa 5% ist in der Geschiebefraktion sogenannter Blauquarz vertreten. Er ist immer auf bestimmte nordische, wahrscheinlich mittelschwedische Granite zurückzuführen. Die Milchquarze überwiegen in allen Proben bedeutend. Ihr hoher Anteil in den Grundmoränen ist durch Kiesaufnahme aus dem Liegenden durch das vorrückende Inlandeis zu erklären. Typisch ist zum Beispiel folgende Verteilung der Quarze in der unteren Elstermoräne:

2 m über der Basis:	47% Gesamtquarz
1 m über der Basis:	54% Gesamtquarz
0,2 m über der Basis:	56% Gesamtquarz

Man bemerkt deutlich die Zunahme des Quarzanteils nach der Basis zu. Ähnliche Erscheinungen findet man auch in den übrigen Moränen.

2. Lydit

Der Kieselchieferanteil ist in allen Fraktionen etwa gleich groß. In den Moränen spielt er nur eine untergeordnete Rolle. Der Lydit stammt sicherlich in der Mehrzahl aus aufgearbeitetem, südlichen Material.

3. Sandsteine, Grauwacken

Eine Trennung von nördlichen Sandsteinen und Quarziten des Präkambriums, Paläozoikums und Mesozoikums und Grauwacken, Sandsteinen und Arkosen des südlichen Paläozoikums und Mesozoikums sowie von tertiären Braunkohlenquarziten, ist nicht sicher durchzuführen.

Typisch für die jüngeren Flußablagerungen ist ein dunkelgrauer, oft quarzitischer Sandstein, der vielleicht aus den südlichen Rotliegend- oder Zechsteinserien stammt.

4. Kristallin

Die Grundmoränen sowie die glazifluvialen Kiese weisen einen relativ hohen Prozentsatz an Kristallin auf. Es handelt sich einerseits um Metamorphite und Magmatite, die von der Pleiße aus südlichen Gebieten herangeführt wurden, andererseits um einwandfrei nordisches Material. Auch das Kristallin zeigt wieder eine charakteristische Verteilung in der unteren Elstermoräne. So brachten die Durchschnittswerte dreier Proben:

2 m über der Basis:	24% Kristallin
1 m über der Basis:	19% Kristallin
0,2 m über der Basis:	17% Kristallin

Nach der Basis zu verringert sich also der Kristallinanteil, er ist deshalb wohl überwiegend nordischen Ursprungs.

5. Porphyry und andere Eruptiva

Von den Ergußgesteinen ist vor allem der Quarzporphyr und der Porphyrit mit einem relativ hohen Prozentanteil vertreten. Überwiegend stammt er aus dem südlichen Einzugsgebiet der Pleiße. Sicher tritt aber auch nordischer Porphyry (Roter und Brauner Ostseeporphyr) in Erscheinung. Seltener findet man Diabas, Basalt und andere Ergußgesteine.

6. Kalk

An Kalken wurden nur nordische ordovizische und silurische Kalke nachgewiesen. Sie erreichen selten mehr als 10 cm Durchmesser. Man kann roten und grauen Orthocerenkalk, dunkelgrauen, bituminösen Silurkalk mit *Monograptus*, silurischen Korallenkalk (mit *Favosites* u. a.), Beyrichienkalke (mit *Beyrichia tuberculata* u. a.), Choneteskalke und Crinoidenkalke des Silurs unterscheiden. Auffällig ist, daß diese Kalke auch relativ häufig in den Vorschüttsanden der Eisvorstöße auftreten. Sie sind dann hervorragend gerundet und zeigen keine Kritzung mehr.

7. Flint oder Feuerstein

In allen Ablagerungen nach dem ersten Elstervorstoß tritt Flint als ständiger Begleiter auf. Im Geschiebemergel kann man Stücke bis

30 cm Durchmesser finden. Nicht selten führt er Fossilien (Seeigel, Korallen, Schwämme, Donnerkeile und Muscheln). Überwiegend weist er noch seine ursprüngliche, schwarze bis graue Farbe auf. Seine Verteilung in der Moräne ist ziemlich gleichmäßig.

8. Kreide

Gegen alles Erwarten ergab sich, daß Schreibkreide eine häufige Gesteinskomponente im Geschiebemergel ist. Oft ist sie auch verkieselt und führt zahlreiche Bryozoen. Die Kreide ist gleichmäßig in der Moräne verteilt. Besonders reich an Schreibkreide ist die obere Elstermoräne. Die unverkieselte Schreibkreide erreicht in den bearbeiteten Aufschlüssen maximal 5 cm Durchmesser.

Auffallend ist der hohe Anteil von Kreidebryozoen (Moostierchen) in der Mittelsandfraktion der Moränen. Der hohe Kalkgehalt dieser Fraktion beruht überwiegend auf diesen Bryozoenresten.

9. Sonstiges

Nicht selten sind in der unteren Moräne kleine Tonschmitzen und Kohlereste. Ab und zu finden sich auch Toneisensteinkonkretionen. Da diese Sedimente sich beim Schlämmen instabil verhalten und daher nicht exakt erfaßt werden konnten, wurden sie bei der Darstellung der Ergebnisse ausgeklammert. Bei der vorliegenden Themenstellung spielen sie sowieso eine untergeordnete Rolle.

Die ausgeschlammten 600–1000 Geschiebe wurden den oben beschriebenen Gesteinskomponenten zugeordnet. Zur Auswertung der Messungen wurden zwischen der Anzahl der jeweiligen Geschiebe in den Gesteinsgruppen Verhältniszahlen gebildet. Sinnvoll für das Arbeitsgebiet erschienen Verhältniszahlen zwischen dem Flint- und dem Kristallinanteil, zwischen Kristallin und nordischen Kalken und Flint und nordischen Kalken. Eine Übersicht gibt folgende Tabelle der Verhältniszahlen:

	Untere Elstergrundmoräne			Obere Elstergrundmoräne		Saalegrund- moräne
	basal	mitte	oben	basal	oben	mitte
F : Kr.	0,53	0,37	0,28	0,28	0,30	0,31
Kr. : Ka.	1,16	1,9	1,47	2,0	1,4	2,63
F. : Ka.	0,61	0,7	0,47	0,56	0,45	0,84

F : Kr. = Flint zu Kristallin;

Kr. : Ka. = Kristallin zu nordischen Kalken;

F. : Ka. = Flint zu nordischen Kalken.

c) Zurundungsbestimmungen

Zur Bestimmung wurde das von RUCHIN (1958) beschriebene Verfahren von CHABAKOW angewandt. [Die Methode ist ziemlich subjektiv. Danach werden die Gerölle jeder Fraktion entsprechend ihrer Zurundung in Gruppen von 0—4 eingeteilt. Scharfkantige Gerölle mit spitzen Ecken werden der Gruppe 0 zugeordnet. Gerölle der Stufe 1 zeigen gerundete Ecken, die der Stufe 2 gerundete Kanten, Stufe 3 zeigt gut gerundete Umrisse und Flächen, es ist jedoch die ursprüngliche Begrenzung noch zu erkennen. Zur Stufe 4 dagegen gehören ideal gerundete Gerölle. Die Untersuchungen ergaben, daß Gerölle der Stufe 4 sehr selten auftreten. Die Mehrzahl der Gerölle besitzt einen Rundungsgrad von 2—3. Aus der Anzahl der Gerölle, die den entsprechenden Rundungsstufen entsprechen, errechnet man dann die durchschnittliche Gesamtrundung.] Die Zurundung des rezenten Pleißekieses liegt bei etwa 50—60%, die Zurundung des frühelsterglazialen Schotters ist in den basalen Teilen besser, etwa zwischen 60 und 70%. Die übrigen Kiesproben nehmen Mittelstellungen ein. Bei dieser Methode ist zu beachten, daß die Messungen nur an einer bestimmten, häufigen Gesteinskomponente durchgeführt werden. Verwendet man verschiedene Gesteine, wird das Ergebnis von der petrographischen Zusammensetzung abhängig, da alle Gesteine bei gleichen Bedingungen verschieden abgerollt werden.

d) Schlämmanalyse

Da keine geeigneten Apparate zur Verfügung standen, wurde zur Schlämmanalyse in Anlehnung an KNEBEL (1960) das Gesetz der laminaren Gleitung und Strömung von STOKES angewandt und die Proben im Erlenmeyerkolben geschlämmt. Die Füllhöhe des Kolbens mit der zu schlämmenden Trübe betrug 10 cm, die Sinkgeschwindigkeiten der Fraktionen 0,02 und 0,006 mm wurden danach berechnet.

Das Verfahren ist zeitraubend und gibt nur einen Überblick. Es wurde in Kombination mit der Siebanalyse bei der Untersuchung der Geschiebemergel und des Auelehms angewandt.

e) Untersuchungen des Bändertones

Es schien im Verlauf dieser Arbeit auch erforderlich, die aufgeschlossenen Bändertone feinstratigraphisch aufzunehmen. Das Problem der Warvenparallelisierung in kleineren, räumlich stark begrenzten Stau-beckenablagerungen, wie das elsterglaziale Pleißetal eines darstellte, ist umstritten. Eine Parallelisierung ist nur schwer möglich, da die Sedimentation in diesem Fall stark von den jeweils gegebenen Faziesbedingungen (Strömungen, evtl. Rاندlage, tägliche Temperaturschwankungen und anderes) abhängig war und so ein kompliziertes Bild der verschiedensten Bildungsmöglichkeiten entsteht.

Neuere Arbeiten beschäftigen sich eingehender mit den Bändertonen (LUDWIG 1963). Selten wurden darin Lebensspuren, noch seltener eine spärliche Mikrofauna nachgewiesen. In jedem größeren Aufschluß im Bänderton sollte jedoch auf so etwas geachtet werden, da dergleichen Funde zu den Seltenheiten zählen und einen wichtigen Beitrag zur Klärung der Lebensverhältnisse in solchen extrem kalten Gewässern, wie sie die Eisstauseen darstellten, liefern können.

f) Schotteranalyse

Wichtig erschien, nach ZEUNER (1939) eine Schotteranalyse der Flußablagerungen des Arbeitsgebietes durchzuführen, die Anhaltspunkte über Sedimentationsverhältnisse, Klima und Flußeinzugsgebiet gestattet. Es wurden die Mittelkies- (20–10 mm) und die Feinkies-Fractionen (10 bis 4 mm) untersucht.

Die Kiese, die an der Basis des Elsterglazials auftreten, bestehen zu etwa 90% aus Quarz. Untergeordnet tritt noch Kristallin, Sandstein und Lydit auf. Die Zusammensetzung läßt auf eine starke Klima- auslese schließen. Die Kiese stellen entweder aufgearbeitete Tertiärkiese oder die durch die bei Beginn der Vereisung einsetzenden starken Niederschläge im südlichen Einzugsgebiet abgeschwemmten Überreste der präglazialen Verwitterungsdecke, die zusammen mit den Tertiärkiesen hier in einer alten Terrasse sedimentiert wurden, dar.

Die über der unteren Moräne lagernden Kiese bestehen bis zu 30% aus Nichtquarzen. Auffällig ist der beachtliche Kalkanteil. Auch der Anteil an nordischem Material ist recht hoch. Diese Kiese sind wahrscheinlich im nivalen Klima abgelagert worden.

Auch die Kiese, die an der Basis der Saalemoräne auftreten, besitzen einen hohen Nichtquarzanteil. Die Kalkkomponente kann bis zu 10% betragen. Auch hier scheint nivalen Klima bei der Sedimentation geherrscht zu haben. Im humiden Bereich hätte sich ein so hoher Kalkanteil unter den gegebenen Verhältnissen im Arbeitsgebiet nicht erhalten. Auch müssen diese Ablagerungen rasch vom vorrückenden Eis überfahren worden sein, denn bei einer bodennahen Lagerung ohne abdichtende Grundmoränenbedeckung in den Interglazialen oder -stadialen wäre der Kalkanteil der chemischen Verwitterung anheimgefallen.

Die Niederterrasse a_1 zeigt wiederum einen hohen Quarzanteil. Er liegt bei etwa 95% und ist damit fast noch höher als bei den frühelsterglazialen Ablagerungen. Untergeordnet treten hier noch Kieselschiefer, Kristallin und Sandsteine auf. Bemerkenswert scheint der hohe Anteil an aufgearbeiteten Kohlestücken. Die Ablagerungen sind überwiegend grobsandig bis mittelkiesig. Es scheint, daß die bei Beginn des Weichselglazials beginnende Aufschotterung wechselnd stark war, daß der Fluß

schon einen großteils erodierten Untergrund vorfand und überwiegend Material aus dem eis- und daher flintfreien Süden mit sich führte, das schon durch die lang andauernde Verwitterung stark ausgelesen war. Wahrscheinlich wurden auch bereits die im Saaleglazial aufgestauchten Kohlesättel abgetragen.

Der Kies der Niederterrasse a_2 enthält wesentlich weniger Quarzmaterial. Auffällig ist hier der hohe Anteil an einem dunklen, quarzitischem Sandstein, der sicherlich aus dem südlichen Einzugsgebiet stammt. Kristallin und Flint begleiten in wechselnder Menge. Flint tritt immer auf. Die Sedimentation beginnt in diesem Komplex mit wesentlich größerem Material und wird nur in den obersten Partien feinkörniger. Man kann daher im Aufschluß die feinkörnigeren, besser geschichteten Kiese der Terrasse a_1 gut von den groben, kaum geschichteten Schottern der Terrasse a_2 unterscheiden. Hier treten nur untergeordnet feinkörnige Lagen auf, die eine Schichtung erkennen lassen.

Der jüngste Kies, der einem Pleißelauf aus geschichtlicher Zeit entstammt, unterscheidet sich nicht von dem Kies der Niederterrasse a_2 . Er ist etwas quarzreicher, der Flintanteil tritt sehr stark zurück. Interessant wäre das Ergebnis einer Schotteranalyse im rezenten Pleißelauf. Es wäre zu ermitteln, inwieweit die Pleiße Schottermaterial aus dem Bereich des Altenburger Vorsprungs aufnimmt und wie die dort anstehenden Rotliegendesteine aufgearbeitet werden. Eine Untersuchung der Schotter etwa von Göbnitz an bis in den Raum um Haselbach wäre sinnvoll.

5.1 Übersicht über die Fundstücke

a) Tierische Reste

Tierische Überreste wurden im Tagebau Blumroda und im Tagebau Borna im Mutterbodenvorschnitt und am Südoststoß in der Niederterrasse a_1 gefunden.

Tagebau Blumroda:	Atlas von Tichorhinus antiquitatus Tibiae und Costae von Cervus und Capreolus? Schädel von Sus scrofa Molar von Equus sp.
Tagebau Borna:	Tibiae von Bos taurus Mandibula von Canis? Mandibula von Bos taurus unbestimmbare Knochenreste
Niederterrasse a_1 :	Molaren von Equus caballus? Schädel eines Nagetieres

b) Pflanzliche Reste

Pflanzliche Überreste treten in der Grenzschiecht Auelehm/Kies häufig auf. An Fundpunkten kommt wiederum der Tagebau Blumroda, der Mutterbodenvorschnitt des Tagebaues Borna bei Hartmannsdorf und der Südost- und Südweststoß im Tagebau Borna in Frage.

Tagebau Blumroda: Früchte von *Corylus* (Haselnuß)
Zapfen von *Pinus silvestris*
unbestimmte Hölzer

Tagebau Borna

Mutterbodenvorschnitt: *Salix* sp., Blätter
Ulmus "
Betula "
Acer? "
Tilia "
Kern einer Kirsche
unbestimmte Hölzer

Südteil:

Quercus sp.
Früchte von *Fagus* (Bucheckern)
Zapfen von *Pinus silvestris*
Blätter von *Acer?*, *Populus*, *Tilia*,
Betula, *Salix*, *Fraxinus?*; *Phragmites*
communis, *Carex* sp. u. a.

c) Sonstige organische Reste

Eine gewisse Sonderstellung nehmen die Insekten- und Molluskenreste, die teilweise den Torf-, teilweise den Muddebildungen entstammen, ein. Sie seien deshalb getrennt angeführt.

Tagebau Blumroda: *Unio* sp.

Tagebau Borna: *Unio* sp.
Pisidium sp.
Bithynia tuberculata
Elytren von Carabiden

(Siehe Bildanhang Nr. 16—18.)

d) Gefäß- und Siedlungsreste

Im untersuchten Gebiet kann man drei alte Siedlungspunkte unterscheiden. Der älteste davon befand sich wahrscheinlich auf der Niederterrasse a₁, etwa 600 m südlich von Blumroda. Hier fanden sich frühdeutsche Gefäßreste in den obersten Bodenpartien. Typisch dafür sind zahlreiche sogenannte „geschlitzte Wursthenkel“, eine charakteristische Henkelform frühdeutscher Kulturen. Bei den Scherben handelt es sich

um sogenannte „blaugraue Ware“, das sind Gefäßreste, die noch keinen so festen und harten Brand wie die jüngeren Gefäße besitzen, viel grobes Material enthalten und eine charakteristische blaugraue Farbe zeigen.

Etliche Scherben der blaugrauen Ware wurden neben jüngeren Scherben auch auf dem Steilhang bei Blumroda gefunden.

Wie schon erwähnt, wurden im Tagebau Blumroda früher etliche Siedlungspunkte beobachtet, die sich durch Brandspuren, Gefäßscherben und behauene Baumstämme bemerkbar machten. Die Gefäße gehörten auch zur „blaugrauen Ware“ und werden daher in die frühdeutsche Epoche gehören. Auch in den jungen Flußkiesen, die im Mutterbodenvorschnitt des Tagebaues Borna aufgeschlossen sind, finden sich noch frühdeutsche Scherben. In den oberen Partien dieser Flußsedimente treten auch zahlreiche jüngere Gefäßscherben des späten Mittelalters auf. Sie zeigen schon einen besseren Brand, sind heller gefärbt und tragen nicht selten Glasur. Unter anderem fanden sich der Rest einer tönernen Bratpfanne und tönerne Topfdeckel. Ähnliche Gefäße waren in ländlichen Gegenden bis ins 18. Jh. hinein verbreitet, so daß sich keine genaueren Altersangaben geben lassen. Daß die Gefäße im ehemaligen Fluß keine große Abrollung erfahren haben, läßt darauf schließen, daß sich die alten Siedlungen in unmittelbarer Nähe der heutigen Fundpunkte befunden haben müssen.

Leider gelang es nicht, Überreste slawischer Kulturen nachzuweisen, obwohl solche hätten erwartet werden können. Vielleicht werden in Zukunft auch noch solche Funde gemacht.

6. Bereich des Tagebaues Haselbach-West

Der Tagebau Haselbach baut seit 1958 in der Hochfläche westlich der Eisenbahnlinie Altenburg—Leipzig. Durch den Tagebau ist ein Längsprofil von etwa 4,5 km (Tonfabrik Haselbach-Werk Regis) und ein Querprofil von etwa 3 km Länge aufgeschlossen.

6.1. Der tertiäre Untergrund

Das Bornaer Hauptflöz ist im Tagebaubereich durch ein Tonzwischenmittel in eine Ober- und eine Unterbank gespalten. Auch das Flöz I ist in diesem Bereich bauwürdig.

Die Flöze sind leicht gewellt, die Mächtigkeit des Deckgebirges schwankt zwischen 10 und 30 m, die Schichtenfolge fällt schwach nach Norden zu ein.

Darüber folgen feine Sande und Quarzkiese. Der Komplex ist deutlich geschichtet. Im Hangenden tritt ein mächtiges Tonlager auf, das eine große technische Bedeutung besitzt. Dieser sogenannte „Haselbacher

Ton“ ist zwischen den Orten Groitzsch, Lucka, Meuselwitz, Rositz, Altenburg, Haselbach und Borna entwickelt und wird als Schamotte- und Industriekeramikrohstoff gewonnen. Häufig wechsellagert der Ton auch mit Schluff und Feinsand. Die Sedimente dieses Komplexes stellen Ablagerungen eines gewaltigen Binnensees dar, der sich im Alttertiär in unserer Gegend ausbreitete und in dem die Verwitterungsprodukte, die sich beim damaligen warmen Klima massenhaft bildeten, eingeschwenmt wurden und sich absetzten. Eine ausführlichere Beschreibung dieser Ablagerungen gab HOHL (1959 und 1960).

Das Hangende wird oft von sandigen Quarzkiesen mit einem tonigen Bindemittel gebildet. Diese Quarzkiese zeigen oft einen deutlichen Hiatus zu den darunter lagernden Haselbacher Schichten. Auch nach dem Hangenden zu, zum Pleistozän, erkennt man eine deutliche Schichtflücke. Ob diese Kiese noch zum eozän-oligozänen Haselbacher Komplex oder ins Jungtertiär zu stellen sind, ist noch unsicher. Sie erreichen maximal 10 Meter Mächtigkeit.

6.2. Ablagerungen des Pleistozäns

Das Pleistozän beginnt im Tagebaubereich im Nordosten mit gelben, feuersteinfreien Kiesen, die den frühelsterglazialen Kiesen im Blumrodaer Anschnitt sehr ähneln, sich aber nicht immer von den älteren Kiesen im Untergrund abtrennen lassen. Sie setzen sich zu etwa 95% aus Quarz, zu 3% aus Lydit und zu je 1% aus Kristallin und Quarzit zusammen. Das verrät uns wieder eine starke Klimaauslese.

Stellenweise, so bei Eisstauchungen, können die liegenden Kiese ganz fehlen. Solche Stauchungen kann man am Oststoß häufiger beobachten. Der Haselbacher Ton wirkte dabei als Puffer, so daß das liegende Kohleflöz nicht mit deformiert wurde. Die frühpleistozänen Kiese sind oft gut geschichtet.

Der Leipziger Bänderton ist nur an wenigen Stellen und auch da nur geringmächtig entwickelt. Das elsterglaziale Staubecken reichte wahrscheinlich von Osten her nur bis auf die Höhe der Eisenbahnlinie, so daß hier in diesem Bereich nur wenige Warven zur Sedimentation kamen. Maximal zeigen sich 2–10 Warven.

Meist liegt jedoch die Grundmoräne direkt auf dem liegenden Kies. Oft sind auch größere Geschiebe in denselben hineingepreßt. Der Geschiebemergel setzt häufig mit einer 1–3 cm starken tonigen Lage ein. Der untere Geschiebemergel ist kalkarm, zeigt braune bis graue Farbe und ist sehr geschiebereich.

Über der Grundmoräne setzen, oft mit einer Steinsohle beginnend, erst gröbere, nach dem Hangenden zu aber feinere, gut geschichtete Sande ein. Die Steinsohle setzt sich zu 85% aus Quarz zusammen, untergeordnet ist auch noch Lydit, Flint, Kristallin, Sandstein und Porphyry

beteiligt. Im Hangenden folgen 0,2—2 m mächtige gelbe Mittel- bis Feinsande. Oft zeigen sie Schrägschichtung, auch Parallel-Kreuz- und Deltaschichtung ist nicht selten zu beobachten.

Auf Grund der Lagerungsverhältnisse (die Steinsohle deutet auf eine Periode der Abtragung, die Kreuzschichtung auf fluviatile Sedimentation hin) scheint es sich bei diesen Ablagerungen um die Vorschüttungsande des zweiten Elstervorstoßes zu handeln.

Im Hangenden folgt noch einmal etwa 2—3 m brauner, sandiger Geschiebemergel. Sein Kalkgehalt ist minimal, Kalkgeschiebe fehlen völlig. In den Anschnitten ist noch einmal deutlich 0,5—1 m unter der Rasensohle eine Steinsohle ausgebildet. Darüber folgt ein sehr geschiebearmer, feinkörniger Lehm.

Wahrscheinlich liegt hier ein umgelagerter, verlehmteter Löß vor. Im Südwestteil des Tagebaues ist verlehmteter und umgelagerter Löß deutlich zu erkennen. Er zeigt hellbraune Farbe und führt einige kleine Quarzgerölle.

Primär sind Lößablagerungen absolut frei von größerem Material, da er ja ein äolisches Sediment darstellt. Die hier darin vorkommenden Geschiebe sind teils eingeschwemmt, teils durch die Bodenbearbeitung oder die Vegetation aus dem Untergrund emporgebracht worden.

Eine auffällige Erscheinung beobachtet man in der Mitte des Nordanschnittes. Hier sind die präglazialen Kiese und der Haselbacher Ton sehr stark kryoturbat verformt. Die Brodelbildungen erreichen mehr als zwei Meter in die tertiären Schichten hinein. Diskordant darüber lagert Geschiebemergel. In zwei Meter Höhe zeigen sich darin eingefaltete, gelbe Sande. (Siehe Bildanhang Nr. 19.)

Man erkennt, daß sich hier das Eis auf eine durch periglaziale Brodelbildungen veränderte Hochfläche aufschob, diese einebnete und überrollte. Beckenbildungen der älteren Elstereiszeit treten erst weiter östlich und wahrscheinlich auch nördlich wieder auf.

Eine etwas andere Entwicklung zeigt der Südost- und Südstoß des Tagebaues. Etwa in der Höhe des Güterbahnhofes Regis ist der Ton des Haselbacher Komplexes bis dicht unter die Rasensohle aufgestaucht. Weiter südlich zeigt sich wiederum etwas mächtiger Kies und Geschiebemergel. Eine stratigraphische Einordnung ist bei diesen Schichten nicht immer sicher durchzuführen.

Etwa 300 m vor dem Südennde des Tagebaues setzt über tertiären Sanden und Feinkiesen ein bis 8 m mächtiger Komplex von sandigen, feuersteinführenden Mittel- bis Grobkiesen ein. Nicht selten zeigen sich darin Geschiebelehmbänke oder feinsandige Einlagerungen.

Ob es sich bei dieser Folge um Rückzugsbildungen des Elsterglazials oder um Bildungen der Saaleeiszeit handelt, läßt sich nicht sicher sagen. Vielleicht stehen diese Schichten mit ähnlichen Bildungen, die am

Schnaudersteilhang bei Ramsdorf, im Raum des Tagebaues Regis IV und an der Schachtanlage Ramsdorf aufgeschlossen sind, in Verbindung. Im Südteil des Tagebaues treten auch beachtliche Eisstauchungen auf. Da das plastische Gleitmittel des Haselbacher Tonkomplexes in diesem Abschnitt fehlt, ist die Kohle durch ihre geringmächtigen Deckschichten bis etwa 2 m unter die Erdoberfläche aufgestaucht worden. Die Kohle durchspießt auch die feuersteinführenden Kiese. Das beweist, daß diese nicht jünger als der Hauptvorstoß der Saaleeiszeit sein können, da sie sonst nicht mit der Kohle aufgestaucht wären, jüngere Eisstauchungen in diesem Bereich aber nicht auftreten. (Siehe Bildanhang Nr. 20.)

6.3. Ablagerungen des Holozäns

Im Holozän verlehmt zum großen Teil der Löß und der oberflächen-nahe Geschiebemergel.

Im südlichen Kammerforst, 400 m südlich des Tagebaurandes, ist ein holozänes Waldmoor aufgeschlossen. Es läßt sich relativ leicht auffinden, da der Wald in der Umgebung abgeholzt wurde und nur der vermoorte Teil stehengeblieben ist.

Hier wachsen neben Birken überwiegend Kiefern. Ein sehr dichter Strauchbestand erschwert das Eindringen in diesen Komplex. Der Grundwasserstand ist durch den nahen Tagebau und durch zahlreiche Entwässerungsgräben aber so gesunken, daß der Boden ziemlich trocken erscheint. Eine typische Hochmoorflora, wie sie KIRSTE noch vor zehn Jahren beobachtet hat, ist nicht mehr vorhanden.

Durch Forstkultivierungsarbeiten ist der Untergrund des Moores zum Teil aufgeschlossen. Über verlehmtem Löß folgt 0,3—0,8 m stark ein schwarzer, stark zersetzter Torf. An makroskopischen Resten findet man häufig Birkenrinde und zahlreiche Holzreste.

Mikroskopisch ließen sich darin noch zahlreiche, prächtig erhaltene Pollen, überwiegend von Kiefer, Birke, Fichte, Sommerlinde und Hasel, aber auch von Eiche, Buche und zahlreiche andere Pollen nachweisen. Auch Vertreter der Hochmoorgemeinschaft sind darin enthalten. Von den übrigen in der Geologischen Spezialkarte (Blatt Regis—Windischleuba) angegebenen Moorstellen aus diesem Bereich fand sich keine Spur mehr.

7. Weitere Aufgabenstellung

Um die vorliegende Arbeit zu ergänzen bzw. weiter auszubauen, müßten noch eine ganze Anzahl von Detailuntersuchungen durchgeführt werden. Als erstes wäre wohl eine Stoßkartierung im Tagebau Haselbach und eine genaue sedimentpetrographische Analyse der quartären Deckschichten erforderlich. Eine Schwermineralanalyse brächte sicher aufschlußreiche Ergebnisse. Die Konstruktion einer Liegendisohypsenkarte

	Gliederung	Vorstöße	Ablagerungen	Terrassen (nach Soergel)	Entwicklung im Arbeitsgebiet	
					Tagebau Borna	Tagebau Haselbach
Holozän	Gegenwart				Auelehm	L6B
	Alt-Alluvium				Schotter	
	Weichsel- (Würm-) Glazial	Postglazial	Mittelschwedische Endmoränen	6	Schotter	Steinsohle
		Finiglazial	Pommersche Phase, Nordrügenschtes Stadium			
		Gotiglazial	Posenose Phase			
Daniglazial		Brandenburger Endmoränen				
Eem- Interglazial						
Pleistozän	Saale-(Riss-) Glazial	Wartho- vorstoß	Fläminger Endmoräne	5		
		Lamstedter Vorstoß	Endmoränen der Dahlemer und Dübener Heide	4		
				3		
	Ober- Inter- stadial					
	Drenthe- stadium	Deckvorstoß	Deck-Grundmoräne	2		Grundmoräne
		Haupt- vorstoß	Dehlitz-Rückmarsdorfer-End- moräne, Haupt-Grundmoräne	1		Böhlener Bänderton
		Basalvorstoß	Basal-Grundmoräne			Vorschüttssande
Holzstein- Interglazial				Schotter?		
Elster- (Mindel)- Glazial	2. Vorstoß	Obere Grundmoräne	I	Grundmoräne	Grundmoräne	
	1. Vorstoß	Untere Grundmoräne	II	Peniger Bänderton	Schotter?	
Cromer- Interglazial				Vorschüttssande	Vorschüttssande	
				Grundmoräne	Grundmoräne	
Früh- pleistozän				Leipziger Bänderton	Leipziger Bänderton	
	Elbe-Glazial?			Vorschüttssande	Vorschüttssande	
Tertiär				Schotter	Schotter	
				Ton, Sand	Schotter	
					Ton, Sand	

Unter Verwendung der Arbeiten von GRAHMANN, EISSMANN und SCHULZ zusammengestellt von D. LAUER 1963.

des Pleistozäns im Weißelsterbecken und eine Untersuchung der Altersstellung der vorpleistozänen Kiese im Haselbacher Raum wären nicht nur interessant, sondern auch von praktischer Bedeutung.

8. Zusammenfassung

In der näheren Umgebung von Regis-Breitungen wurden die quartären Sedimente, die in verschiedenen Tagebauen aufgeschlossen wurden, näher untersucht. Die Kartierung ergab ziemlich vollständige, interessante Profile durch Ablagerungen der Elster- und Saaleeiszeit. Aus dem Holozän wurden Torf- und Muddebildungen, die Tier- und Pflanzenreste führten, beschrieben.

Durch sedimentpetrographische Arbeiten sollten Rückschlüsse auf Sedimentationsverhältnisse und Klima im Quartär dieses Bereiches ermöglicht werden. Das Probematerial und photographische Aufnahmen sollen zur Dokumentation dieser sehr schnell vergänglichen Aufschlüsse dienen.

Weitere Photos und graphische Darstellungen liegen im Mauritianum zur Einsicht vor.

9. Literaturverzeichnis

- [1] BÜHELOW, K.: Alluvium, Berlin 1929.
- [2] CAILLEUX, A.: Morphoskopische Analyse der Geschiebe und Sandkörner und ihre Bedeutung für die Paläoklimatologie, Geol. Rdsch. 40, 11—19, Stuttgart 1952.
- [3] СЕПЕК, А. Г.: Ergebnisse neuerer Untersuchungen im Quartär Brandenburgs, Ber. Geol. Ges. DDR 4, 233—235, Berlin 1959.
- [4] —: Grundmoränenstratigraphie im Quartär Brandenburgs und ihre Bedeutung für das norddeutsche Vereisungsgebiet, Geologie 10, S. 720—722, Berlin 1961.
- [5] DALMER, K.: Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte des Königreiches Sachsen, Sektion Borna/Lobstädt, Leipzig 1904.
- [6] DAMMER, B.: Neuere Beobachtungen an den Diluvialablagerungen der Umgebung von Altenburg, Meuselwitz, Zeitz und Hohenmölsen, Jb. Preuß. geol. Landesanstalt 29, I, Berlin 1923.
- [7] DIENER, S.: Schwermineraluntersuchungen von pleistozänen Sedimenten Brandenburgs, Ber. Geol. Ges. DDR 7, H. 2, 255—56, Berlin 1959.
- [8] EISSMANN, L.: Zur Gliederung des Mindelglazials Sachsens und des angrenzenden Gebietes westlich der Elbe, Geologie 10, S. 461—468, Berlin 1961.
- [9] —: Die hydrogeologischen Verhältnisse Nordwestsachsens, geologische, hydrologische und geophysikalische Untersuchungsmethoden, Ber. geol. Ges. DDR 7, H. 1, Berlin 1962.
- [10] ENGERT, P.: Der Prätertiäre Untergrund Nordwestsachsens und seine Tektonik, Ber. geol. Ges. DDR, 2, S. 165—176, Berlin 1957.

- [11] ESKOLA, P.: Tausend Geschiebe aus Lettland, *Analcs Academiae Scientiarum Fennicae*, Ser. A, 39, Nr. 5, Helsinki 1933.
- [12] FRENZEL, H.: Entwicklungsgeschichte der sächsischen Moore und Wälder seit der letzten Eiszeit, Leipzig 1930.
- [13] GENIESER, K.: Geologische Flachlandkartierung in Vergangenheit und Zukunft, *Z. angew. Geol.* 2, Berlin 1961.
- [14] GLÄSEL, R.: Geologische Entwicklung Nordwestsachsens. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1955, 2. Aufl.
- [15] GRATMANN, R.: Die diluvialen Flußläufe Westsachsens und ihre Beziehungen zu den Grundwasserströmen, Sonderdr. d. Zeitschr. „Braunkohle“ Halle 1925.
- [16] —: Über pflanzenführende Diluvialtone in Nordwestsachsen, Sonderdr. a. d. Zeitschr. d. Geol. Ges. Bd. 76, Jg. 1924.
- [17] —: Diluvium und Pliozän in Nordwestsachsen, Verlag S. Hirzel, Leipzig 1925.
- [18] —: Über die Ausdehnung der Vereisungen Norddeutschlands und ihre Einordnung in die Strahlenkurve, Abdr. a. d. Ber. d. math.-phys. Klasse d. sächs. Akad. d. Wissensch., Dresden 1928.
- [19] —: Grundriß der Quartärgeologie Sachsens, Verl. K. Richter, Leipzig 1934.
- [20] —: Spät- und postglaziale Mudde- und Süßwasserbildungen und die Entwicklung der Urlandschaft, Sonderdruck a. d. Mitt. a. d. Osterlande, Bd. XXII, Altenburg 1934.
- [21] —: Das Eiszeitalter und der Übergang zur Gegenwart, Verlag d. Amtes für Landeskunde, Remagen 1952.
- [22] —: Urgeschichte der Menschheit, W. Kohlhammer, Stuttgart 1956.
- [23] GÖSCHEL, P.: Festschrift zur 750-Jahrfeier von Regis-Breitingen, Leipzig 1957.
- [24] HAASE, E.: Die Anwendung der Schwermineralanalyse zur Altersbestimmung von Diluvialablagerungen, *Hallesch. Jb. d. Erdgesch. Mitteldeutschl.* 1 (1), Halle 1949.
- [25] HECK, H. L.: Glaziale und glaziäre Zyklen, ein Prinzip des Quartärs, erläutert am Raum Mecklenburg, *Geologie* 10, S. 378—395, Berlin 1961.
- [26] HESEMANN: Geschiebeforschung im Rück- und Ausblick, *Ber. Geol. Ges. DDR* 5, S. 191—209, Berlin 1961.
- [27] HOHL, R.: Der Haselbacher Ton des Weißelsterbeckens — geologische Stellung und wirtschaftliche Bedeutung im Abraum des Braunkohlenbergbaues, *Z. angew. Geologie* 5, 12, S. 589—596, Berlin 1959.
- [28] —: Geologisches Gutachten über hydrologische Verhältnisse in der Pleißenaue bei Regis, Leipzig 1950, Manuskript.
- [29] HUCKE, K.: Die Sedimentärgeschiebe des Norddeutschen Flachlandes, Verlag Quelle & Meyer, Leipzig 1917.
- [30] KIRSTE, E.: Landeskunde der Kreise Altenburg und Schmölln des Bezirkes Leipzig, Altenburg 1956.
- [31] KNEBEL, B.: Die Schwerminealführung des Buntsandsteins des Raumes Sonneberg/Thür. unter besonderer Berücksichtigung des Zirkons, unveröffentl. Diplomarbeit d. geol. Inst. Freiberg, 1960.
- [32] KONITZ, O.: Sedimentpetrographische Untersuchung der rezenten Schotter der Zwickauer Mulde oberhalb von Aue, unveröffentl. Diplomarbeit d. geol. Inst. Freiberg, 1958.
- [33] KÜHN, B.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Blatt Windischleuba/Regis, Berlin 1906.

- [34] KÜHN, P.: Zeugen der Eiszeit auf dem Wartenberge bei Schmölln, Sonderdr. Abhandl. u. Ber. d. naturkundl. Mus. „Mauritianum“ Altenburg Band 3, Altenburg 1963.
- [35] LINDNER: Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. Birkhäuser Verlag, Basel 1960.
- [36] LUDWIG, A.: Der stratigraphische Wert von Geschiebezählungen, Ber. geol. Ges. DDR 6, Berlin 1961.
- [37] MAARLEVELD, C. G.: Über fluviatile Kiese in Nordwestdeutschland, Eiszeitalter und Gegenwart, 7, Öhringen 1954.
- [38] PIETZSCH, K.: Geologie von Sachsen, Deutscher Verlag d. Wissensch. Berlin 1962.
- [39] RICHTER, K.: Bildungsbedingungen pleistozäner Sedimente auf Grund morphometrischer Geschiebe- und Geröllanalysen, Zeitschr. d. dtsh. geol. Ges., Hannover 1958.
- [40] RUCHIN, L. B.: Grundzüge der Lithologie, Akademieverlag Berlin 1958.
- [41] RUSKE, R.: Gliederung des Pleistozäns im Geiseltal und seiner Umgebung, Geologie 10, S. 152—168, Berlin 1962.
- [42] SCHNEIDERHÖHN, H.: Untersuchungen von Siebanalysen von Sanden und die Darstellung ihrer Ergebnissc, N. Jb. Min. 85, 1953.
- [43] SCHREIBER, H.: Moorkunde, Berlin 1927.
- [44] SCHULZ, W.: Methodische Probleme im mitteldeutschen Randpleistozän, Ber. geol. Ges. DDR 7, H. 2, S. 255—256, Berlin 1962.
- [45] —: Gliederung des Pleistozäns in der Umgebung von Halle, Beiheft d. Zeitschr. Geologie Nr. 36, Jg. 11, Berlin 1962.
- [46] —: Sedimentpetrographische Untersuchungen im Pleistozän westlich von Halle (Saale), Geologie 10, Berlin 1961.
- [47] SOERGEL, W.: Die diluvialen Terrassen der Ilm und ihre Bedeutung für die Gliederung des Eiszeitalters, Verl. Fischer, Jena 1924.
- [48] ÜNGER, K., & W. ZIEGENHARDT: Periglaziale Schotterzüge und glazigene Bildungen der Mindelzeit im zentralen Teil des Thüringer Beckens, Geologie 4/5, Berlin 1961.
- [49] VIETE, G.: Zur Entstehung glazigener Lagerungsstörungen unter besonderer Berücksichtigung der Flözdeformationen im mitteldeutschen Raum, Freiburger Forschungshefte C 78, Berlin 1960.
- [50] —: „Pleistozän im sächsisch-thüringischen Raum“, Exkursionsführer zur Tagung d. Sekt. Quartärgeologie d. Geol. Ges. DDR, Berlin 1962.
- [51] WAGENBRETH, O.: Quartärgeologische Betrachtungen im Gebiet des Tagebaues Profen bei Zeitz, Freiburger Forschungshefte C 21, Berlin 1955.
- [52] WOLDSTEDT, P.: Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter, Verl. Köhler, Stuttgart 1955, 2. Aufl.
- [53] —: Das Eiszeitalter, Ferd. Enke-Verl., Stuttgart 1958.
- [54] ZEUNER, F.: Die Schotteranalyse, ein Verfahren der Untersuchung der Genese von Flußschottern, Geol. Rdsch. 24, 65—104, Berlin 1939.
- [55] Geologische Spezialkarten i. M. 1 : 25 000, Blatt Borna/Lobstädt, Blatt Regis/Windischleuba.

Verfasser: cand. geol. Dietmar Lauer, 92 Freiberg, Winkler-Str. V

Eingang: 8. 4. 1964