

Zur Sedimentation des Rotliegenden im Nordteil der Saale-Senke – Brachwitzer und Eislebener Schichten¹⁾

Mit 5 Abbildungen und 1 Photo im Text

Autoren:

Dr. FRITZ FALK,
Dr. JÜRGEN ELLENBERG,
Dr. sc. EBERHARD GRUMB,
Dr. sc. HARALD LÜTZNER²⁾
Akademie der Wissenschaften der DDR,
Zentralinstitut für Physik der Erde,
Institutsteil Jena,
69 Jena,
Burgweg 11

Dr. habil. ALFRED O. LUDWIG²⁾
Akademie der Wissenschaften der DDR,
Zentralinstitut für Physik der Erde,
Institutsteil Potsdam,
15 Potsdam,
Telegrafenberg

¹ Teil 1 dieser Arbeit – Hallesche bis Hornburger Schichten – erschien im Band 4 (1979) dieses Jahrbuches. Dort findet sich auch die Zusammenfassung.

² Akademie der Wissenschaften der DDR, Zentralinstitut für Physik der Erde, Mitteilung Nr. 712.

Hall. Jb. f. Geowiss. Bd. 5
Seite 77...88
VEB H. Haack Gotha/Leipzig 1980

Brachwitzer Schichten

Autor:	KUNERT 1966.
Alter:	Saxon (HAUBOLD und KATZUNG 1972, S.906), bisher keine biostratigraphisch verwertbaren Fossilfunde.
Verbreitung:	Halle, Wettin, Ostteil der Mansfelder Mulde mit Beckenzentrum südwestlich Halle.
Lithologische Ausbildung:	Rotsedimente: Sand-/Siltsteine, lokal Konglomerate vorherrschend.
Mächtigkeit:	25...75 m, maximal bis 150 m.
Bearbeiter:	KUNERT (1957), PRIMKE (1957), v. HOYNINGEN-HUENE (1960 a), HAGEDORF und SCHWAHN (1969), KUNERT (1970) u. a.

Die Isopachenkarte (Abbildung 2 d) zeigt den derzeitigen Kenntnisstand hinsichtlich Verbreitung und Mächtigkeit der Brachwitzer Schichten. Über die genaue Lage der 0-m-Isopache fehlen im NE Unterlagen; ebenso ist die Ausdehnung nach S und SW problematisch. Hier lassen sich die Brachwitzer Schichten bzw. deren Äquivalente bis in das Thüringer Becken verfolgen (90 m bei Sömmerda, STEINER und BROSIN 1974).

Insgesamt ergibt sich ein ungefähr erzgebirgisch streichender Sedimentationsraum mit einem ausgeprägten Beckenzentrum südwestlich Halle. Nach N und NE nimmt von hier aus die Mächtigkeit der Brachwitzer Schichten in Richtung auf den Vulkanitkomplex schnell ab; er selbst wird nur noch randlich in das Sedimentationsgeschehen mit einbezogen. Nach S und SW deutet sich eine fächerförmige Verbreitung des Beckens an, wobei – ebenso wie zur Hornburger Zeit – im Bereich der Hermundurischen Scholle mit einer Querschwelle gerechnet werden muß (GRUMBT u. a., im Druck).

Lithologisch sind zwei Faziesbereiche zu unterscheiden: einer grobklastischen Ausbildung am NE-Rand steht eine überwiegend sandige bzw. sandig-siltige Ausbildung im übrigen Beckenbereich gegenüber.³

Die grobklastische Randfazies ist vor allem aus den Bohrungen Brachwitz 1...3 bekannt und von KUNERT (1970) beschrieben worden. Pauschal gesehen handelt es sich um die Abfolge: Konglomerat – Sand-/Siltstein – Konglomerat – Sand-

/Siltstein, wobei die einzelnen Horizonte in den verschiedenen Bohrungen sehr unterschiedlich mächtig sind. Die Konglomerate bestehen vorwiegend aus Geröllen der Halleschen Porphyre und stellen den Abtragungsschutt unmittelbar am Rande des Porphyrhochgebietes dar (KUNERT 1970).

Im übrigen Verbreitungsgebiet dominieren Sand- bzw. Sand-/Siltsteine, im Beckeninneren mit Tonsteinzwischenlagen. Weit verbreitet ist die Fazies des sog. „Mischkörnigen Sandsteins“ (v. HOYNINGEN-HUENE 1960 a). Charakteristisch sind flasrig geschichtete Feinsandsteine mit regellos eingestreuten oder linsenförmig angereicherten Grobsandkörnern (Photo 3). Diese Gesteine bauen in auffallend monotoner Abfolge größere Profilabschnitte auf (vgl. Abbildung 13: Profil 4, Schichten 14...20; Profil 5, Schichten 26...40).

Bestimmungen der Strömungsrichtung aus dem Sedimentgefüge liegen (von einer Ausnahme abgesehen, KUNERT 1970, S.108) nicht vor. Die Geröllzusammensetzung läßt für die grobklastische Randfazies am NE-Rand auf eine Schüttung aus NE vom benachbarten Hochgebiet des Halleschen Vulkanitkomplexes schließen. Auffällig ist in diesem Zusammenhang, daß eine westliche Randfazies zu fehlen scheint. Sollte das zutreffen, so würde dies für eine geringere Aktivität der Unterharzschwelle zur Brachwitzer Zeit sprechen.

Für das sandig-siltige Material dürfte dagegen ein weiter entferntes Liefergebiet in Frage kommen, das im S zu suchen wäre (KUNERT 1970).

Aus der Beckenentwicklung und dem lithologischen Aufbau der Brachwitzer Schichten ergeben sich für das Ablagerungsmilieu einige Hinweise: Das am Ende der Bildungszeit der Hornburger Schichten vorhandene Playa-Gebiet wird durch eine Erhöhung der Reliefenergie infolge tektonischer oder vulkanotektonischer Aktivitäten wieder ein Sammelbecken für sandige Sedimente. Der Sedimentationsraum bildet in seiner Konfiguration ein Restbecken der Hornburger Schichten (Abbildung 2) mit einem aktiven E- und NE-Rand (Konglomerate in Schwemmfächern). Von SW wird dagegen bevorzugt sandiges Material in diesen Raum transportiert.

³ KUNERT (1976) nimmt auch im Beckenzentrum konglomeratische Ausbildung an (vgl. Tabelle 2).

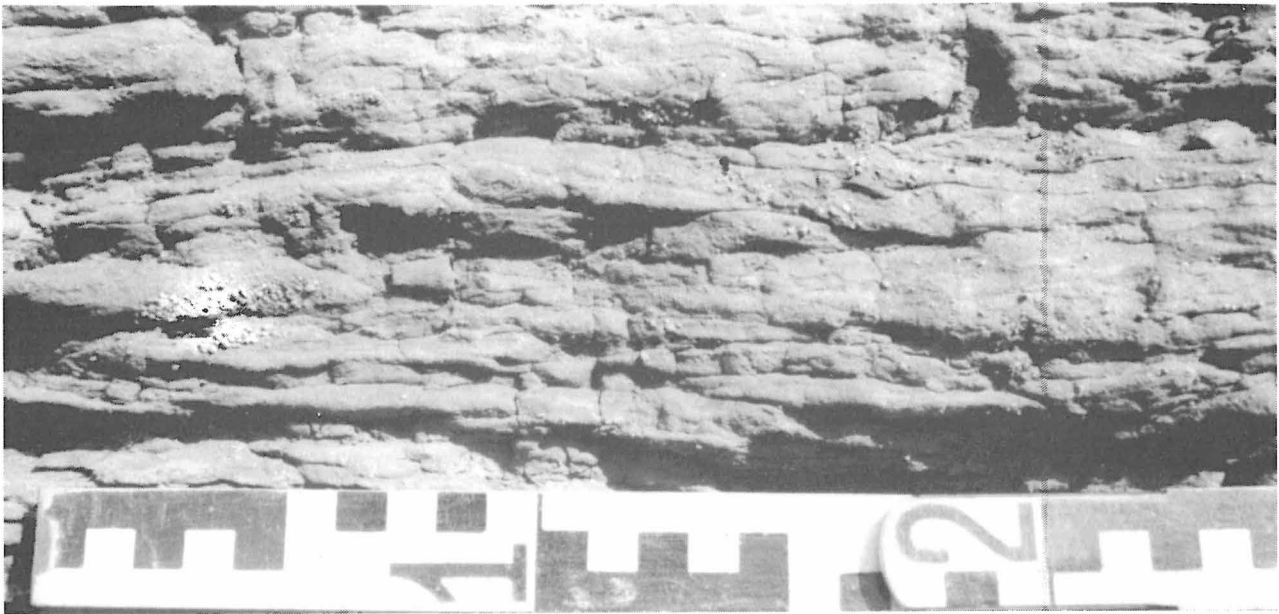


Photo 3
Brachwitzer Schichten, Fazies des „Mischkörnigen Sandsteins“
(Profil 5, vgl. Abbildung 13)

Zum Ablagerungsmechanismus gibt die Korngrößenanalyse einige Hinweise, wobei aber zu beachten ist, daß hier ausschließlich Material aus den Profilen 4 und 5 (Abbildung 13) untersucht wurde. Danach sind die Sandsteine unter dem Einfluß von Wellenbewegungen bei geringer Wasserbedeckung abgelagert worden. Nach VISHNER (1969) sind dafür die in Abbildung 7e und f gezeigten Kurvenbilder typisch: Saltationspopulation 1,0...1,5 Phi breit, Abbrechen zum Groben bei feiner als 2,0 Phi. Dieser Kurvenverlauf mit einem nochmaligen Abbrechen der Kurve im größten Teil (bimodale Korngrößenverteilung) ist typisch für den „Mischkörnigen Sandstein“. Geringmächtige Einschaltungen gröberer Sandsteine (Abb. 13, Profil 5/Schicht 36, Profil 4/Schicht 17) sind unter Bedingungen fließenden Wassers sedimentiert worden (Abbildung 7e und f, Proben 3 185, 3 200). Sie unterscheiden sich auch im Schichtgefüge von den übrigen Sandsteinen.

Im wesentlichen wurde durch die Sedimentation der Brachwitzer Schichten ein noch vorhandenes Beckenrelief aufgefüllt und weitgehend eingeebnet. Ausklingende Bewegungsimpulse entlang der traditionellen Halleschen Bruchlinie werden durch die zweifache Wiederholung geringmächtiger Konglomeratschüttungen angezeigt. Sie wurden von keinerlei vulkanischen Erscheinungen begleitet.

6. Eislebener Schichten

- Autor: SCHIEMENZ 1953.
 Alter: SAXON (Saxon II, KATZUNG 1968, Anlagentabelle 10), bisher keine biostratigraphisch verwertbaren Fossilfunde.
 Verbreitung: geschlossenes Verbreitungsgebiet zwischen Thüringer Becken und Flechtingen-Roßlauer Scholle.
 Lithologische Rotsedimente: Rotsedimente: Am Ostharrand und südlich der Linie Eisleben–Halle betont konglomeratisch, nördlich davon vorherrschend sandig.
 Ausbildung:
 Mächtigkeit: 20...30m am östlichen Harzrand, 100...150m im Raum Querfurt – Merseburg, 30...100m im Subherzyn.
 Bearbeiter: SCHRÖDER (1935), LUDWIG und LUDWIG (1953), SCHIEMENZ (1953), MERTKE (1959), KURZE (1961), LUGE (1965), HAGENDORF und SCHWAHN (1969), LÜTHKE (1969), KRIEBEL (1969), SCHMIDT (1969), LUDWIG (1977) u. a.
 Verbreitungs- und Mächtigkeitskarten der Eislebener Schichten liegen aus Teilgebieten vor: SCHRÖDER (1935), STEINBRECHER (1959), v. HOYNINGEN-HUENE (1960 b), FREESE und JUNG

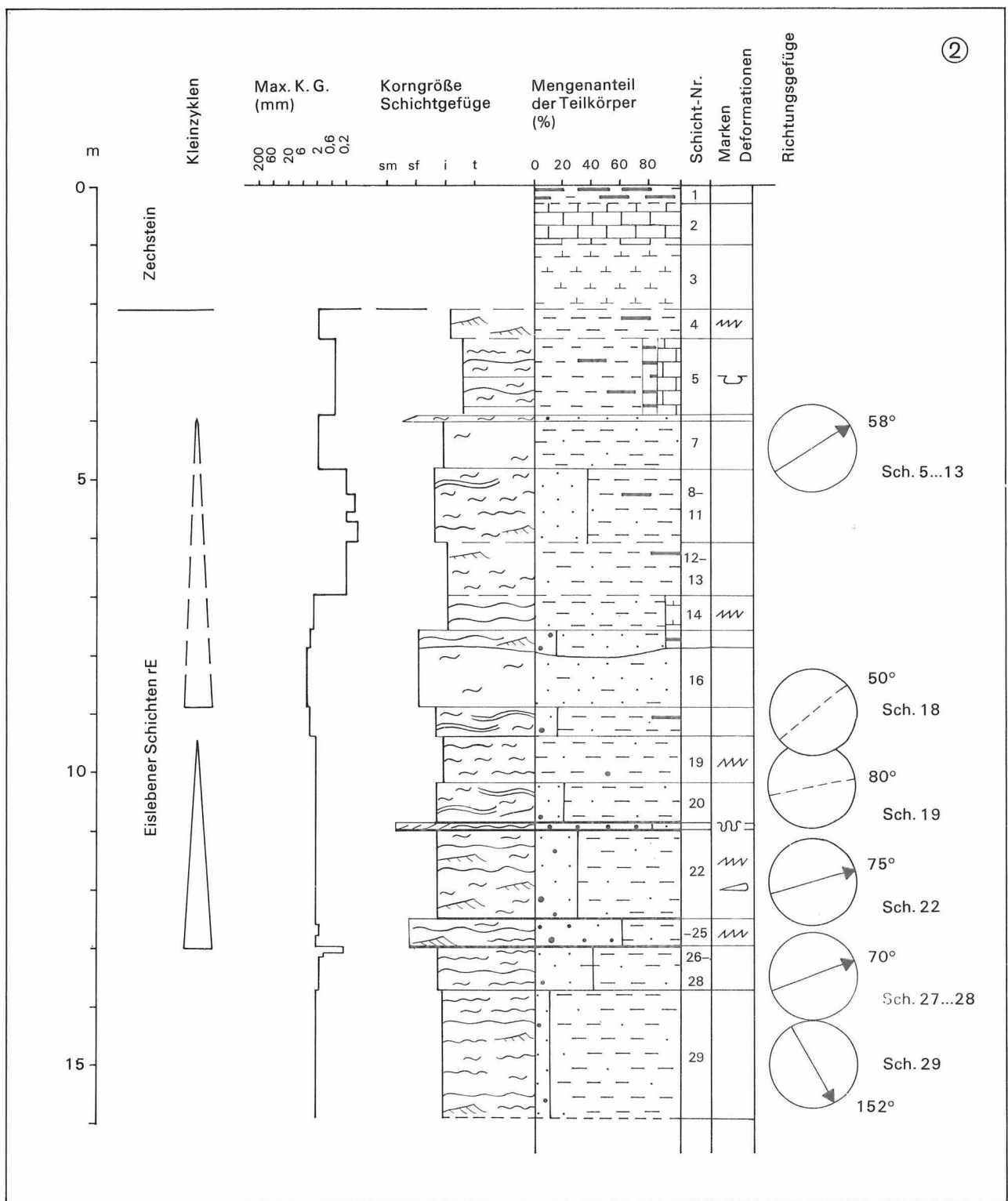


Abbildung 10
Eislebener Schichten, rE.
Profil 2: Jägerberg bei Oberwiederstedt (Mbl. Hettstedt). Legende siehe Abbildung 4

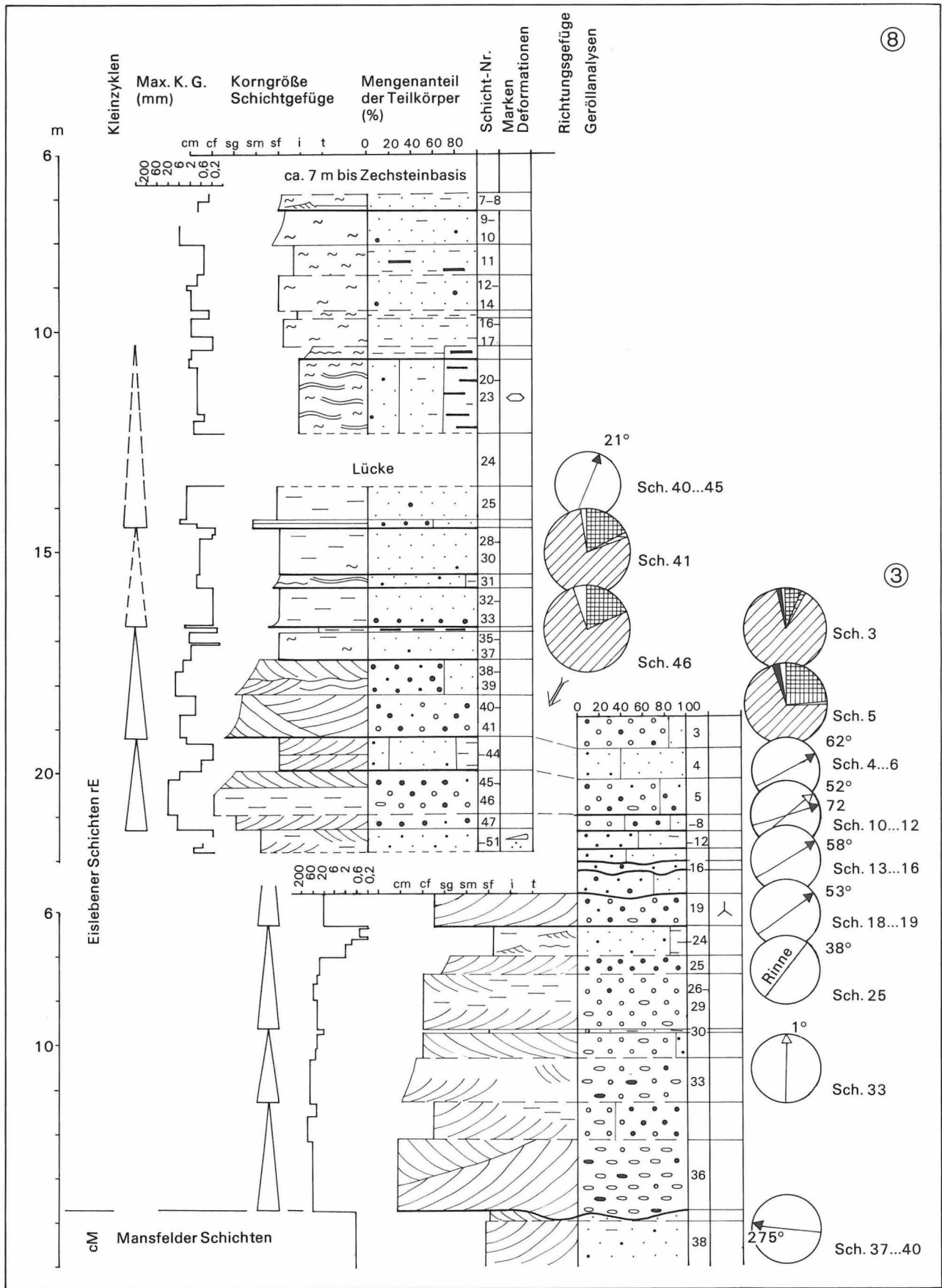
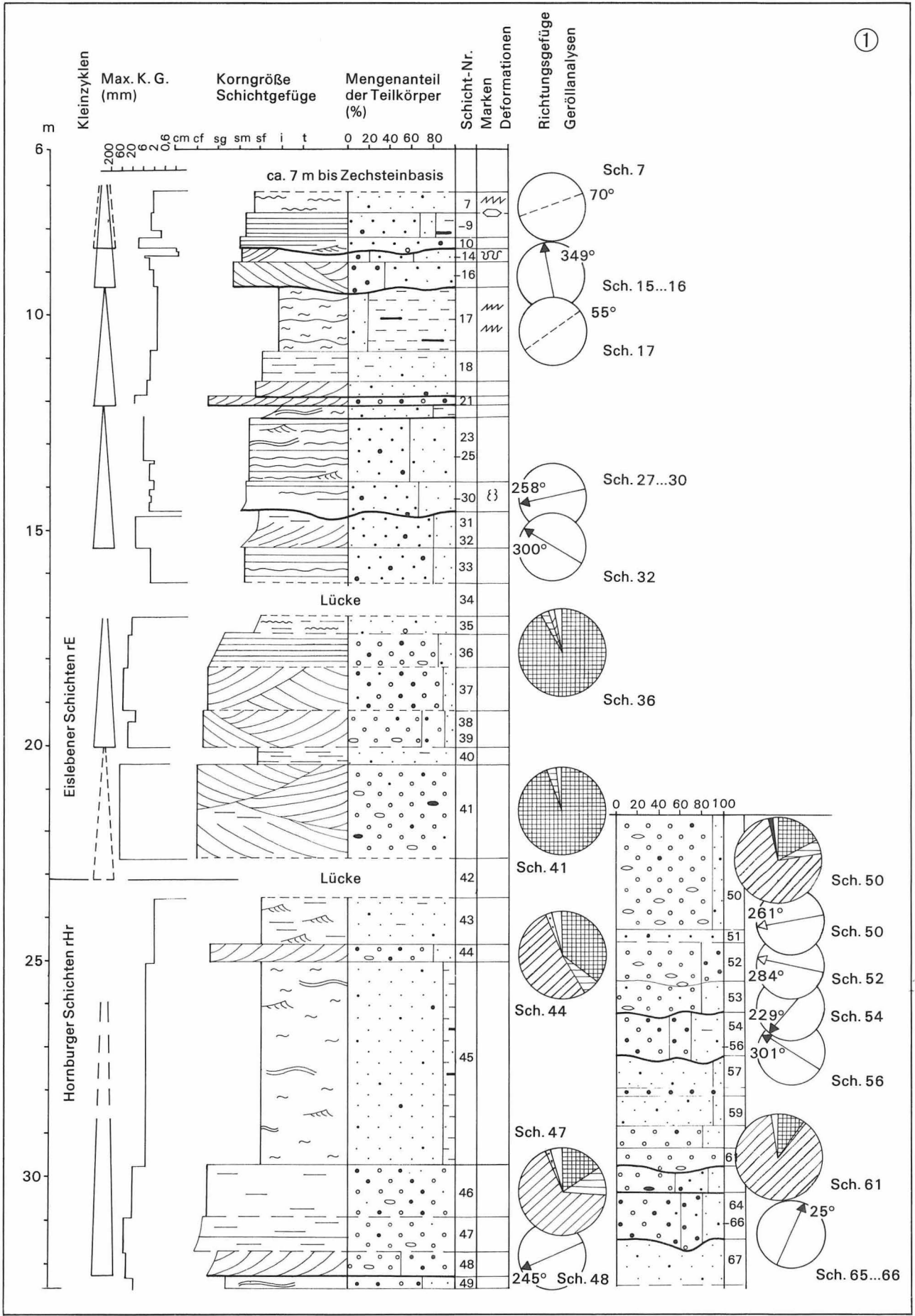


Abbildung 11
Eislebener Schichten, rE über Mansfelder Schichten, cM. Profil 8: Promenade in Hettstedt in Kombination mit Profil 3: Tal der Heiligen Reiser bei Hettstedt (Mbl. Hettstedt). Legende siehe Abbildung 4



(1965), LUGE (1965), KRIEBEL (1969). Von den Verfassern konnte jetzt eine Zusammenstellung für ein größeres Gebiet, den Raum Flechtinger Scholle bis Nordostthüringen umfassend, vorgelegt werden (GRUMBT, u. a., im Druck). Abbildung 2e zeigt einen Ausschnitt daraus.

Das Kartenbild unterscheidet sich grundsätzlich von dem der vorangegangenen Schichtglieder. Erstmals ist eine durchgehende Verbindung nach N zur Mitteleuropäischen Senke geschaffen. In dieser Richtung nimmt auch die Mächtigkeit generell zu. Das wird vor allem deutlich, wenn man den außerhalb des Kartenausschnittes liegenden Raum des nördlichen Subherzyn und der Flechtinger Scholle mit einbezieht (bei Bebertal 130 m Eislebener Schichten, ELLENBERG, u. a. 1976, vgl. Abbildung 1). In diesem Sinne sind die Eislebener Schichten im betrachteten Gebiet ein buchtartiger Ausläufer des großen im N liegenden zusammenhängenden Sedimentationsraums.

Untersuchungen der letzten Jahre haben gezeigt, daß die Mächtigkeitsabnahme von N nach S nur zu einem kleinen Teil auf dem Ausdünnen der lithostratigraphischen Teilglieder beruht. Vielmehr zeigte sich, daß die Basis der Eislebener Schichten in dieser Richtung in immer jüngere Horizonte aufrückt (ELLENBERG, u. a. 1976, LUDWIG 1977, GRUMBT, u. a., im Druck), im stratigraphischen Sinn also nicht isochron ist. Die Eislebener Schichten bilden somit einen Sedimentkörper, dessen Zeitumfang sich nach S verkürzt, indem seine Basis in immer jüngere Horizonte aufsteigt. Dabei greift er von N nach S auf verschieden alten Untergrund über (Grundgebirge, Brachwitzer Schichten, Hornburger Schichten usw.; vgl. hierzu Abbildungen 11...13).

In struktureller Hinsicht besitzt der Sedimentationsraum eine gewisse Gliederung, ohne daß aber ältere Strukturen direkt weitergeführt werden. Eine deutliche Senkungsachse, die sich aus dem Isopachenbild (Abbildung 2e) ergibt, verläuft von der westlichen Mansfelder Mulde nach NNE. Diese „Tiefenlinie“ prägt sich auch in der Sedimentfazies aus, hier erreicht die sandig-siltige Fazies bereits in der Mansfelder Mulde ihre maximale Ausbildung (vgl. Abbildung 10).

Abbildung 12
Eislebener Schichten, rE über Hornburger Schichten, rHr,
Profil 1: Nelbener Grund bei Könnern (Mbl. Könnern).

Eine weitere Senkungsachse ergibt sich aus der hohen Mächtigkeit im Gebiet Querfurt – Merseburg. Die Korrelation der Bohrprofile ist hier allerdings durch weitere Untersuchungen zu erhärten (vgl. die abweichende Interpretation KUNERTS 1976, s. hierzu Tabelle 2).

Lithologisch bilden die Eislebener Schichten einen klastischen Großzyklus mit basalen Psephiten und darüberliegenden feinerklastischen Sedimenten. Dieser Zweigliederung entspricht die Einteilung der älteren Autoren in „Porphyrkonglomerat“ und „Sandsteinschiefer“. Das auf Abbildung 11 dargestellte, fast komplette Profil der Eislebener Schichten aus dem Raum Hettstedt zeigt diese Zweiteilung recht deutlich: rund 12 m „Porphyrkonglomerat“ werden von etwa 18 m „Sandsteinschiefer“ überlagert. Profil 1 (Abbildung 12) hat einen ähnlichen Aufbau.

Zum Rande hin nimmt der Konglomeratanteil zu, bis schließlich rein konglomeratische Ausbildung vorliegt. Profil 4 (Abbildung 13) zeigt ein derartiges Randprofil vom Fuße des Halleschen Vulkanitkomplexes. Umgekehrt erhöht sich beckenwärts der psammitische Anteil, besonders schnell in nördlicher Richtung. Pelite in größerem Umfang kommen allerdings nur in den randfernen Bereichen im N – also außerhalb des hier betrachteten Raumes – vor. In diesen Gebieten ist eine weitergehende Untergliederung der Eislebener Schichten durch Zyklen niederer Größenordnung möglich (ELLENBERG, u. a., im Druck). Nur die jüngsten Zyklen lassen sich noch bis ins östliche Harzvorland verfolgen (Aufsteigen der Basis der Eislebener Schichten in immer jüngere Horizonte, s. o.).

In der Faziesverteilung besteht eine ähnliche Asymmetrie wie zur Brachwitzer Zeit. Die Psammiten liegen auf der Harzseite und erreichen hier die größte Mächtigkeit. Dem breiten Ausstrich der Psephite im E steht daher nur ein schmaler Randstreifen im W am Harzrand gegenüber.

Über die Strömungsrichtung und damit die Herkunft des Sedimentmaterials bestehen seit langem recht differenzierte Vorstellungen. Sie basieren im wesentlichen auf der Ausbeutung der Geröll- und Schwermineralführung (SCHIEMENZ 1953, LUDWIG und LUDWIG 1953, LUDWIG 1955, LÜTHKE 1969). Unter Einbeziehung weiterer Teilergebnisse hat KRIEBEL (1969) eine ausführliche Darstellung hierzu gegeben.

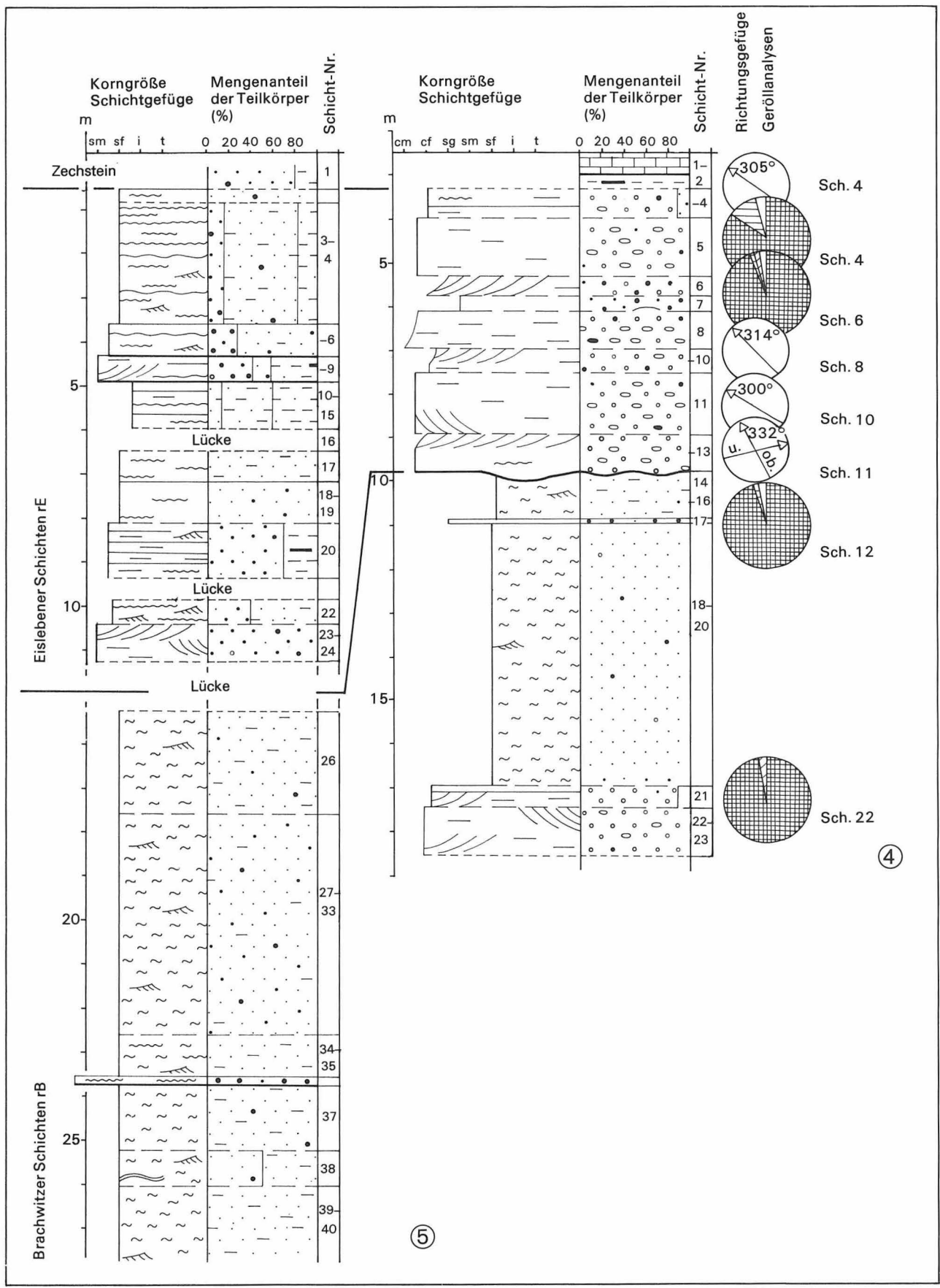


Abbildung 13
 Eislebener Schichten, rE über Brachwitzer Schichten, rB.
 Profil 5: Steinbruch Rechenberg bei Wettin (Mbl. Wettin). Legende siehe Abbildung 4

Generell ist danach mit einer Haupttransportrichtung von SW nach NE längs der Achse der Saale-Senke zu rechnen. In diesen „Hauptstrom“ ergossen sich seitliche Zuflüsse, vor allem von SE und E her (z. B. mit Granulitgeröllen aus dem sächsischen Raum, Vulkanitgeröllen vom Halleschen Vulkanitkomplex, Granitgeröllen aus dem Gebiet von Dessau usw.). Wie vermutlich schon zur Brachwitzer Zeit (Abschnitt 5) war demgegenüber die Materialzufuhr von NW, von der Unterharzschwelle her, wesentlich geringer. Der Vulkanitanteil in den Psephiten sinkt von über 80 Prozent im E (z. B. Abbildungen 12, 13) auf teilweise weniger als 10 Prozent im W ab (Abbildung 11).

Die Ergebnisse der im Rahmen dieser Arbeit ergänzend durchgeführten Richtungsbestimmungen aus dem Sedimentgefüge (nach Schrägschichtung und Geröllorientierung) passen in dieses eben skizzierte Bild (Abbildung 2 e), wobei entsprechend der jeweiligen Lage zum Beckenrand die Werte bei Hettstedt mehr nach NE, die bei Könnern, Brachwitz mehr nach NW tendieren.

Die Ablagerungsbedingungen müssen im weitesten Sinne als fluviatil angesehen werden. Das gilt auch für die konglomeratischen (basalen) Bildungen.

Schichtungstypen, Bankigkeit, eingeschaltete Sandlinsen, Form und Rundung der Gerölle weisen auf eine derartige Entstehung durch Einschwemmung unter starken und wahrscheinlich periodischen Strömungen hin. Weiter nördlich – außerhalb des hier betrachteten Bereichs – erfolgte eine Umlagerung im Strandsaum des sich nach S ausweitenden Beckens der Mitteleuropäischen Senke (ELLENBERG, u. a. 1976).

Für die sandig-siltigen Ablagerungen, deren Anteil nach N erheblich zunimmt, gelten ähnliche Bedingungen unter entsprechend geänderten Energieverhältnissen: In ein Gebiet mit nahezu ausgeglichenem Relief wurden periodisch und flächenhaft größere Sandmassen geschüttet. Sie wurden als Bodenfracht transportiert und abgelagert. Korngrößenanalysen (eine Auswahl zeigt Abbildung 14) erlauben Rückschlüsse auf bestimmte Teilmilieus.

So lassen sich die Summenkurven nach ihrer Form vier verschiedenen Typen zuordnen (Abbildung 14 g). Die Typen 1 und 2 besitzen eine Korngrößenverteilung, wie sie bei Ablagerung aus

einer Suspension entsteht (VISHNER 1969) und wie sie bei Flußsanden periodischer Wüstenflüsse vorkommt (SINDOWSKI 1958) (Sedimentation aus Schichtfluten). Typ 3 entsteht bei Umlagerungen durch Wellentätigkeit in stehenden bzw. langsam strömenden Gewässern. Typ 4 bildet sich unter Bedingungen anhaltender Strömung in Stromrinnen. Die Typen 1 und 2 kommen in dieser Reihenfolge übereinander vor und bilden „Kleinzyklen höherer Ordnung“ (vgl. ELLENBERG, u. a. im Druck).

Ein derartiger Kleinzyklus hat generalisiert folgenden Aufbau: Über einer erosiven Basis liegen mangelhaft sortierte, flasrig, seltener schräg geschichtete Sandsteine, vereinzelt auch Konglomerate (Typ 1). Mit nachlassender Transportenergie folgen wellig bis eben, z. T. auch mikroschräg geschichtete Sandsteine mit Siltanteil (Typ 2), die ihrerseits im Top des Zyklus von flasrig bis wellig texturierten Gesteinen überlagert werden (Typ 3). Bei letzteren dürfte es sich um Bildungen in Flachwasserbecken handeln, wie sie in Flußsystemen mit geringem Gefälle auftreten können. Hier wird die Korngrößenverteilung durch Wellenbewegung bestimmt.

Insgesamt erkennt man am Charakter der Sedimente, ihrem Anlagerungsgefüge, ihrer Korngrößenverteilung und ihrer zyklischen Abfolge fluviatile Ablagerungsbedingungen, in denen Teilmilieus neben- und übereinander abzugrenzen sind. Im hangenden Teil erfolgt ein Übergang in Ablagerungsbedingungen eines von N übergreifenden Flachwasserbeckens.

Diese Entwicklung läßt vor Schüttung des Psephitfußes eine letzte geringe tektonische Reliefbelebung im Ausklang des Molassestadiums erkennen. Mit der späteren feinkörnigen, über die bisher morphologisch wirksamen variszisch bestimmten Strukturen übergreifenden Sedimentation wird dessen Ablösung durch das Tafelregime in diesem Raum auch in der Sedimentation erkennbar.

Die jüngstsaxonischen, geringmächtigen Übergangsschichten zum Zechstein (bis zur Zechsteinunterkante, vgl. LUDWIG 1977) tragen zum Teil schon marinen Charakter.

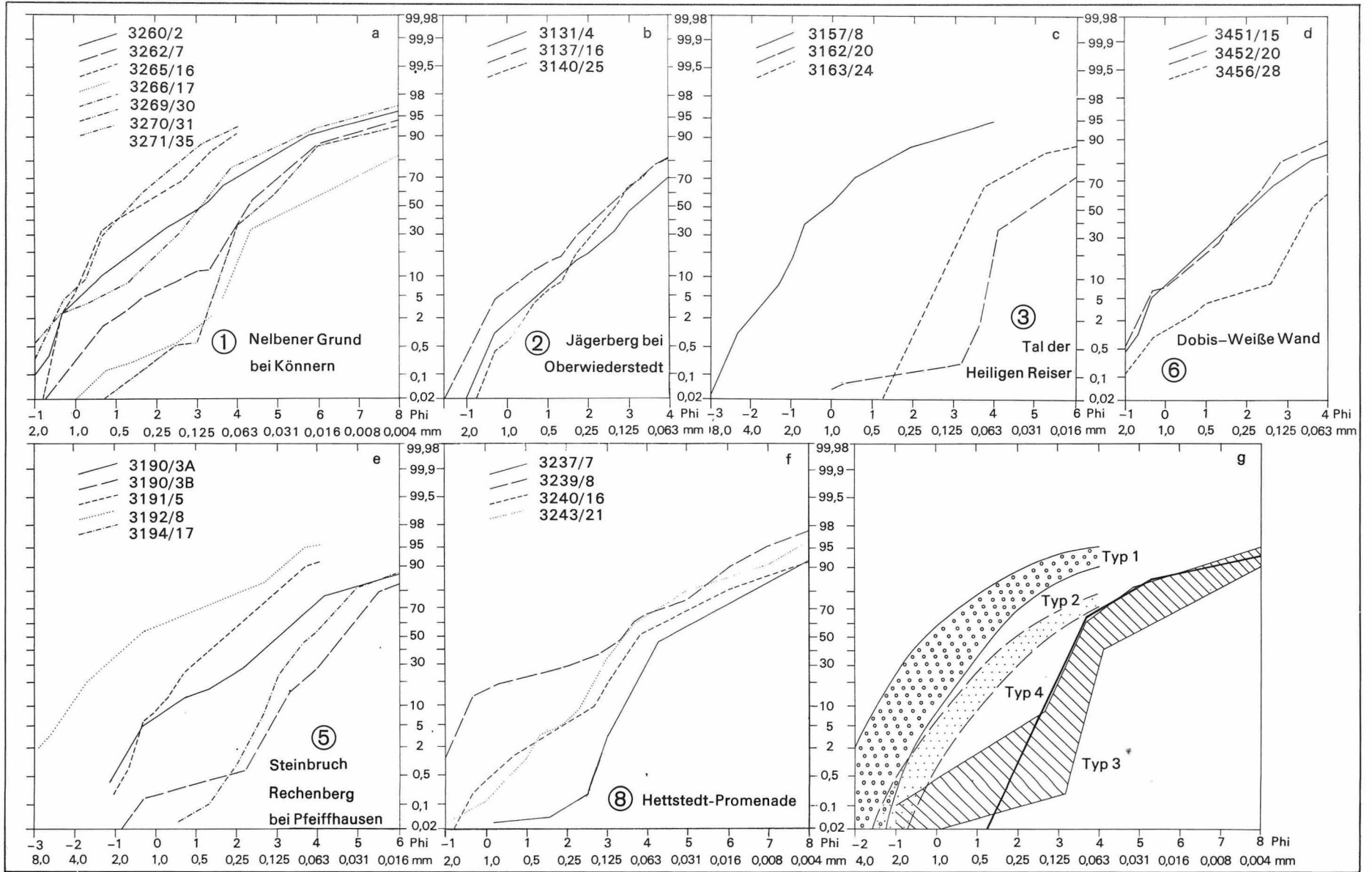


Abbildung 14
 Eislebener Schichten, Summenkurven der Korngrößenverteilungen auf Wahrscheinlichkeitspapier

Literatur

- ALLEN, J. R. L.:
Transverse erosional marks of mud and rock: their physical basis and geological significance. — In: Sediment. Geol. — Amsterdam. — 5 (1971), S. 167...385.
- ELLENBERG, J., u. a.:
Sedimentation des höheren Unterperms der Flechtinger Scholle. — In: Zeitschr. geol. Wiss. — Berlin. — 4 (1976), S. 705...737.
- ELLENBERG, J., u. a.:
Zur zyklischen Gliederung und Feinkorrelation mollassoider Sedimente (Saxon). — (im Druck).
- FOLK, R. L.:
Longitudinal dunes of the northwestern edge of the Simpson desert, Northern Territory, Australia, 1. Geomorphology and grain-size relationships. — In: Sedimentology. — Amsterdam. — 16 (1971), S. 5...54.
- FOLK, R. L., und W. C. Ward:
Brazos River Bar: a study in the significance of grain size parameters. — In: J. sediment. petrol. — Tulsa. — 27 (1957), S. 3...26.
- FREESE, C., und W. JUNG:
Über die Rotfärbung der Basalschichten des Zechsteins (Rote Fäule) und ihre Beziehungen zum Nebengestein im südöstlichen Harzvorland. — In: Freiburger Forsch.-H. — Leipzig. — C 193 (1965), S. 9...23.
- GALLWITZ, H.:
Das Rotliegende der Mansfelder Mulde und die saalische Diskordanz. — In: Hall. Jb. mitteldt. Erdgesch. — Halle. — 2 (1956), S. 131...141.
- GRUMBT, E., u. a.:
Zur Beziehung zwischen Innen- und Außenmolassen der Varisziden im Gebiet der DDR. (im Druck).
- HAGENDORF, U., und H. J. SCHWAHN:
Sedimentpetrographische und paläontologische Untersuchungen des Permosiles im Untergrund der Querfurter Mulde. — In: Hall. Jb. mitteldt. Erdgesch. — Leipzig. — 9 (1969), S. 40...74.
- HAUBOLD, H.:
Die Tetrapodenfährten aus dem Perm Europas. — In: Freiburger Forsch.-H. — Berlin. — C 285 (1973), S. 5...55.
- HAUBOLD, H., und G. KATZUNG:
Die Abgrenzung des Saxon. — In: Geologie. — Berlin. — 21 (1972), S. 883...910.
- HOYNINGEN-HUENE, E. v.:
Das Permokarbon im östlichen Harzvorland. — In: Freiburger Forsch.-H. — Berlin. — C 93 (1960 a), S. 1...116.
—: Sedimentäre und vulkanische Zyklen im mitteldeutschen Permokarbon. — In: Geologie. — Berlin. — 9 (1960 b), S. 663...672.
- KATZUNG, G.:
Rotliegendes. — In: Grundriß der Geologie der Deutschen Demokratischen Republik. — Berlin. — 1 (1968), S. 201...218.
—: Das Permosiles im Südteil der Deutschen Demokratischen Republik. — In: Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., Reihe A. — Berlin. — 15 (1970), S. 7...27.
- KNOTH, W., und M. SCHWAB:
Abgrenzung und geologischer Bau der Halle-Wittenberger Scholle. — In: Geologie. — Berlin. — 21 (1972), S. 1153...1172.
- KRIEBEL, U.:
Stratigraphie und Paläogeographie im Übergang vom Rotliegenden zum Zechstein im südöstlichen Harzvorland. — In: Jb. Geol. — Berlin. — 2 (1969), S. 127...192.
- KUNERT, R.:
Stratigraphische und sedimentpetrographische Untersuchungen im Permokarbon der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke. — Halle: Diplomarbeit (unveröffentlicht), 1957.
—: Das Alter der Hornburger Schichten. — In: Geologie. — Berlin. — 15 (1966), S. 1222...1224.
—: Lithofazielle und tektonische Untersuchungen im Permokarbon des östlichen Harzvorlandes. — In: Jb. Geol. — Berlin. — 3 (1970), S. 57...120.
—: Zur Zuverlässigkeit der Sandsteinintegration als Hilfsmittel bei der lithostratigraphischen Datierung des Rotliegenden der Querfurter Mulde. — In: Zeitschr. geol. Wiss. — Berlin. — 4 (1976), S. 1505...1513.
- KURZE, M.:
Die Eislebener Schichten und das Weißliegende im Nordteil der Sangerhäuser Mulde. — In: Zeitschr. f. angew. Geol. — Berlin. — 7 (1961), S. 413...415.
- LUDWIG, A.:
O granice orogenno (morfo)genno (i) platformno (i) etapov v variscidach Srednej Evropy (ěislebenskie sloi). — In: Orogennyj etap razvitiya variscid Srednej Evropy i SSSR. — Moskva: Nauka, 1977, S. 39...53.
- LUDWIG, A. O.:
Die Eislebener Schichten (Saxon) als Übergang zum Tafeldeckgebirge. — In: Veröff. Zentralinst. Physik d. Erde. — Potsdam. — 44 (1977), 2 (im Druck).
- LUDWIG, G.:
Neue Ergebnisse der Schwermineral- und Kornanalyse im Oberkarbon und Rotliegenden des südlichen und östlichen Harzvorlandes. — In: Geologie, Beiheft. — Berlin. — 14 (1955).
- LUDWIG, G., und H. LUDWIG:
Ein Vergleich zwischen Geröll- und Schwermineralanalysen des Porphyrkonglomerats im obersten Rotliegenden des östlichen Harzvorlandes. — In: Geologie. — Berlin. — 2 (1953), S. 431...448.

- LUGE, J.:
Zur geologischen Stellung der Eislebener Schichten – ihre Bedeutung für die Genese des Kupferschiefers. – In: Zeitschr. angew. Geol. – Berlin. – 11 (1965), S. 603...604.
- LÜTHKE, J.:
Schotteranalytische Untersuchungen im Permosiles des östlichen Harzvorlandes. – In: Hall. Jb. mitteldt. Erdgesch. – Leipzig. – 9 (1969), S. 19...39.
- LÜTZNER, H.:
Sedimentation des Rotliegenden im Thüringer Wald. – Greifswald: Dissertation B; 1973.
–: Sedimentation der variszischen Molasse im Thüringer Wald. – In: Schriftenr. geol. Wiss. – Berlin. – (im Druck).
–: Konglomerattypen des Rotliegenden Thüringens und deren Vergleich mit rezenten Schwemmfächer-Sedimenten. – In: Zeitschr. geol. Wiss. – Berlin. – 6 (1978), S. 1187...1210.
- LÜTZNER, H., und R. MAAZ:
Ein Rechenprogramm zur Auswertung von Richtungsmessungen mit geringer Streuung. – In: Zeitschr. angew. Geol. – Berlin. – 15 (1969), S. 248...252.
- LÜTZNER, H., u. a.:
Tabellarische Dokumentation klastischer Sedimente. – In: Veröff. Zentralinst. Physik d. Erde. – Potsdam. – 20 (1974).
–: Variscijskie molassy Srednej Evropy. – In: Orogennyj etap razvitija variscid Srednej Evropy i SSSR. – Moskva: Nauka, 1977, S. 7...23.
–: Sedimentologische Kriterien variszischer Molassen Mitteleuropas. – In: Veröff. Zentralinst. Physik d. Erde. – Potsdam. – 44 (1977), 2.
- MERTKE, M.:
Das Liegende des Kupferschiefers im Nordfeld des Thomas-Müntzer-Schachtes (Sangerhäuser Mulde). – Halle: Diplomarbeit (unveröffentlicht), 1959.
- PRIMKE, G.:
Stratigraphische Untersuchungen des Permokarbons bei Wettin. – In: Ber. geol. Ges. DDR. – Berlin. – 2 (1957), S. 203...205.
- SCHIEMENZ, S.:
Schotteranalyse des Porphyrkonglomerates im obersten Rotliegenden des östlichen Harzvorlandes. – In: Hall. Jb. mitteldt. Erdgesch. – Halle. – 2 (1953), S. 3...27.
- SCHMIDT, H.:
Lithologische und sedimentpetrographische Untersuchungen der Eislebener Schichten im südöstlichen Vorland des Harzes. – In: Hall. Jb. mitteldt. Erdgesch. – Leipzig. – 9 (1969), S. 110...131.
- SCHRÖDER, E.:
Sedimentation und Tektonik im Jungpaläozoikum am östlichen Harzrand und in den Nachbargebieten. – In: Jb. preuß. geol. Landes-Anst. – Berlin. – 55 (1935), S. 168...197.
- SCHWAB, M.:
Zur Gliederung der rotliegenden Sedimente im Nördlichen Saaletrog. – In: Hall. Jb. mitteldt. Erdgesch. – Leipzig. – 9 (1969), S. 9...18.
–: Zur paläotektonischen Entwicklung des Halleschen Permosilesgebietes (Nordöstlicher Saaletrog). – In: Hall. Jb. f. Geowiss. – Gotha; Leipzig. – 1 (1977), S. 69...84.
- Siles und Rotliegendes nördlich des Thüringer Waldes./ W. STEINER (mit Beiträgen von P. G. BRO SIN). – In: Geologie von Thüringen. Hrsg.: W. HOPPE und G. SEIDEL. – Gotha; Leipzig: VEB Hermann Haack, 1974, S. 449...515.
- SINDOWSKI, K. H.:
Die synoptische Methode des Kornkurvenvergleiches zur Ausdeutung fossiler Sedimentationsräume. – In: Geol. Jb. Hannover. – 73 (1958), S. 235...275.
- STEINBRECHER, B.:
Saalische Bewegungen im Ost- und Nordharzvorland und ihre Bedeutung für den oberrotliegenden Sedimentationszyklus. – In: Zeitschr. angew. Geol. – Berlin. – 5 (1959), S. 56...62.
- UDDEN, J. A.:
Mechanical composition of clastic sediments. – In: Geol. Soc. Amer. Bull. – New York. – 25 (1914).
- VAN DE KAMP, P. C.:
Holocene continental sedimentation in the Salton Basin, California: a reconnaissance. – In: Geol. Soc. Amer. Bull. – New York. – 84 (1973), S. 827...848.
- VISHER, G. S.:
Grain size distributions and depositional processes. – In: J. sediment. petrol. – Menasha. – 39 (1969), S. 1074...1106.
- WURSTER, P.:
Geologie des Schilfsandsteins. – In: Mitt. Geol. Staatsinst. – Hamburg. – 33 (1964).