

Lithostratigrafie einiger Bohrungen in der Dresdner Elbtalwanne

Lithostratigraphy of some drills in the Dresden Elbtalwanne

Kurt Huhle

Mobschatzer Straße 10, 01157 Dresden, Deutschland.

Revision accepted 27 November 2015.

Published online at www.senckenberg.de/geologica-saxonica on 14 December 2015.

Kurzfassung

Im Rahmen hydrogeologischer Aufgabenstellungen wurde das Ballungsgebiet der Dresdner Elbtalwanne intensiv erkundet. Aufbauend auf älteren Publikationen d. Verf. wird auf geröllanalytischer Basis für eine Reihe von Hydrobohrungen in Dresden, Radebeul und Coswig sowie eine Kiesgrube stromauf von Dresden eine Stratifizierung von Elbschottern angegangen. Das Alter der untersuchten Terrassen reicht von der Menap-Kaltzeit bis zum Holozän.

Abstract

In the context of hydrogeological research assignments the conurbation of the Dresden Elbe valley was thoroughly studied. Building on former publications the author uses a detritus analytical basis of a series of hydrogeological drillings in Dresden, Radebeul and Coswig as well as a gravel pit upstream from Dresden to study the stratification of types of Elbe gravel. The age of the terraces investigated ranges from the menap cold period to the Holocene.

1. Arbeitsgrundlagen

1.1. Allgemeine Methodik

Der nachstehende Beitrag zur Alterseinstufung von Flussschottern – fast ausschließlich Elbkiesen – innerhalb der Dresdner Elbtalwanne (Abb. 1) beruht mangels Fossilfunden vorrangig auf Geröllanalysen. Die methodische Basis für dieses Verfahren wurde in Kurzform in Huhle (1969b) sowie ausführlich in Huhle (1974) vorgestellt. Eingebettet ist diese Lithostratigrafie in ein komplexes Untersuchungsverfahren zur Bestätigung bzw.

Absicherung der Ergebnisse, d. h. durch Beachtung der relativen Stellung der Schichtglieder (Superposition) und in seltenen Fällen des palynologisch/faunistisch oder radiometrisch bzw. archäologisch belegten geologischen Verbands, ferner der Höhenverhältnisse, der lithologischen Entwicklung (Leithorizonte, s. a. Lutz 2010) und der Geomorphologie. Nachfolgend soll das Verfahren stichwortartig beschrieben werden.

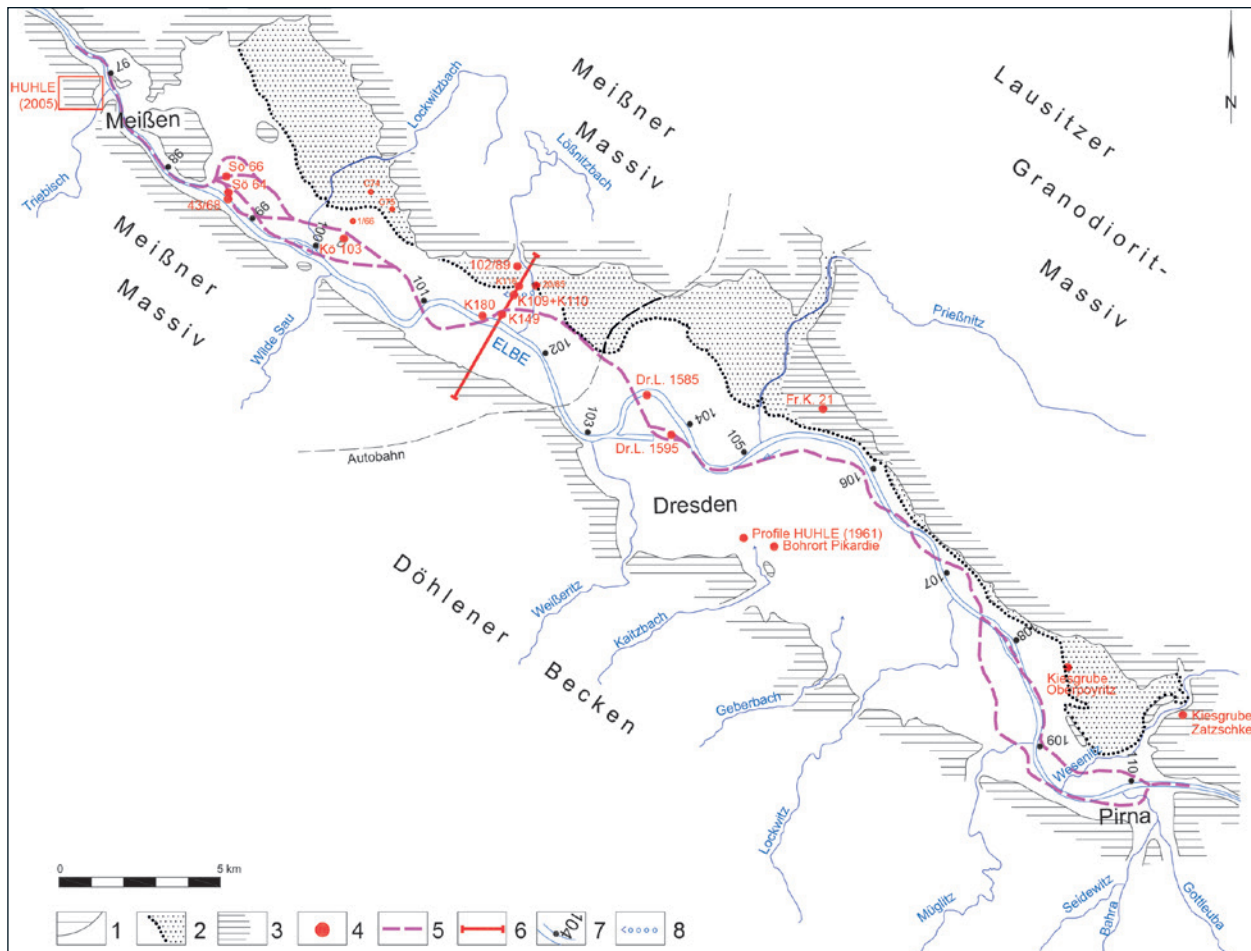


Abb. 1. Dresdner Elbtalwanne – Übersichtsplan.

1–Prätertiär, lokal mit jüngerer Bedeckung; 2–“Hellerterrasse“ (Drenthe-Pleniglazial); 3–Bänderton, z. T. vermutet (Elster-2-Pleniglazial); 4–Aufschluss (Bohrung, Kies-/Baugrube); 5–U₂-Tiefenrinne (frühes Kataglazial des Warthestadiums); 6–Schnittspur des erweiterten Standardprofils Radebeul (Abb. 2); 7–Elbe mit Angabe des Mittelwassers in m NN (Jahresreihe 1951/60); 8–Lauf des (?)subborealen Löbnitzbaches. Flurbezeichnungen nach Bohrarchiv Freiberg des LfULG Sachsen: C=Coswig, Dr.L.=Dresden links der Elbe, FR.K.=Forstrevier Klotzsche, K=Kötzschenbroda, Kö=Kötitz, Sö=Sörnnewitz.

Fig. 1. Dresden Elbtalwanne (Elbe basin) – survey plan.

1–Pre-Tertiary, locally with younger covering; 2–“Heller terrace” (Drenthe Pleniglacial); 3–Laminated clay, partly hypothetical (Elster-2-Pleniglacial); 4–Development (drilling, gravel pit, excavation); 5–U₂-deep channel (early cataglacial of the Warthe stade); 6–Section line of the extended standard profile Radebeul (fig. 2); 7–Elbe with details of mean water level in m NN (annual succession 1951/60); 8–Course of the (?)subboreal Löbnitzbach. Field names according to the well file of the Freiberg department of the LfULG Sachsen (Saxon State Office for Environment, Agriculture and Geology): C=Coswig, Dr.L.=Dresden links der Elbe, FR.K.=Forstrevier Klotzsche, K=Kötzschenbroda, Kö=Kötitz, Sö=Sörnnewitz.

Vom Aussagewert und der praktischen Umsetzung her wurde die Auszählung von Proben mit einem Umfang von 400 bis 800 Geröllen des Kornspektrums 6,3 bis 10,0 mm Ø als gut geeignet ermittelt. Dabei sind vergleichbare Kornspektren sandiger Kies (Abk.: K) bis stark kiesiger Sand (Abk.: SK). Zur exakten Bestimmung der Gesteine mussten die Gerölle häufig aufgeschlagen werden. Ausgehalten wurden 8 Hauptgeröllgruppen, aufgestellt nach dem Regional- und Materialprinzip:

- Quarzgruppe (Qz)
- Kieselschiefergruppe (K)
- Basaltgruppe (B)
- Feldspatgruppe (F)
- Sandsteingruppe (Sst)
- Rotliegendgruppe (ru)
- Granit-Gneis-Gruppe (GG)
- Gruppe der sonstigen Gerölle (SR).

Tabelle 1: Schema der jüngeren Talgeschichte der Elbe im Dresdner Graben: **A** = Akkumulation dominiert, **E** = Erosion dominiert.**Table 1:** Diagram of the younger history of the Elbe valley in the Dresden graben: **A** = Accumulation dominates, **E** = Erosion dominates.

Stufe	Terrasse	Geologisches Geschehen	Bemerkungen
Holozän	U ₅	A E A	Wende Alt-/Jungsubatlantikum
-----	U ₄	-----	
Weichsel-Kaltzeit	-----	A E A	Blankenberg-Interstadial
-----	U ₃	-----	
Eem-Warmzeit	-----	A E + Schluffhorizont in der Niederterrasse A	
-----	U ₂	-----	
Warthe-Stadium	-----	A E A	tiefster Erosionstalboden
-----	U ₁	-----	
Interstadial	-----	A E (?) "Interglazial" v. Dr.-Reick A	
-----	O ₂	-----	
Drenthe-Stadium	dh	A E A	Inlandeis bis nördlich Meißen
-----	O ₁	-----	
Holstein-Warmzeit	-----	A E + Schluffhorizont in der Hauptterrasse Interglazial v. Ockrilla A	Berliner Elbelauf
-----	I ₄	-----	
Elster-II-Stadium	-----	A 2. Einbr. d. Elbtalgrabens + E II. glaziärer Zyklus A	„Absenkung“ ca. 55...60 m Verschütt. bis ca. 250 m NN
-----	I ₃	-----	
Miltitzer Intervall	-----	A E (?) "Interglazial" v. Zscheila A	
-----	I ₂	-----	Elbelauf nach Norden über Gröden/Ortrand
Elster-I-Stadium	-----	A E I. glaziärer Zyklus A	
-----	I ₁	-----	flintfreie Schotter
Warmzeiten + Kaltzeiten des Cromer-Komplexes	-----	A 1. Einbr. d. Elbtalgrabens + E A	„Absenkung“ (?) 25...30 m
-----	ε ₂	-----	

Beispielhaft soll die ru-Gruppe vorgestellt werden. Sie umfasst altersmäßig Gesteine, die sowohl im Karbon als auch im Perm entstanden sind: Quarzporphyr, quarzarter Porphyr, Porphyrit, Andesit, Pechstein (selten), ferner (soweit ru-typisch) Schiefertone und „-letten“, Tuff, Brekzie/Fanglomerat, Konglomerat und Sandstein, vereinzelt auch Steinkohle. Während die Effusiva vorrangig aus dem Osterzgebirge einschließlich des Tharandter Waldes und dem Döhlener Becken stammen – zurücktretend auch von einigen anderen Stellen der Elbtalzone, aus der Lausitz und Böhmen (Eruptivzone von Křivoklát !) –, ist das Zufuhrgebiet der weniger transportbeständigen Sedimente wie Schiefertone in erster Linie im Döhlener Becken sowie – mit Abstand – im Briesnitzer Becken (Schauer & Walter 2005) und dem kleinen Rotliegendenvorkommen bei Dresden-Weißig (Weißiger Becken) zu suchen. Sedimentäres Permosiles wurde auch in Radebeul im Umfeld des Schlosses Wackerbarth an der Quartärbasis des Elbtales nachgewiesen (Huhle & Lange 2010).

Eine Konnektierung nahezu gleichartig petrografisch aufgebauter Proben kann bereits mit den in Prozent ausgedrückten Anteilen der jeweiligen Geröllgruppe am Gesamtumfang der Stichprobe erfolgen. Zur Verringerung der Anzahl der zu beachtenden Merkmalswerte bei gleichzeitiger Hervorhebung der besonders repräsentativen Geröllgruppen bot sich eine Quotientenbildung an. Die drei in diesem Sinne aussagefähigsten Verhältniswerte (Indizes) sind

$$\cdot \text{ der } Q_r\text{-Index} \quad Q_r = \frac{GG+F}{B}$$

dieser stellt die nicht-vulkanischen sauren bis –selten– intermediären Feldspatgesteine den Basalten einschließlich verwandten basischen bis –zurücktretend– intermediären Effusiva gegenüber;

$$\cdot \text{ der } Q_s\text{-Index} \quad Q_s = \frac{Qz+K}{GG+F+B}$$

welcher zu den Kieselsäuregesteinen die im Q_r -Index vereinigten Gesteinsgruppen in Relation setzt und auf diese Weise der Quarzzahl Zeuners (1933) nahekommt; die Anzahl der Gerölle der GG-Gruppe wird in die beiden vorgenannten Formeln *ohne* die Grusanteile, d. h. dem aus der engeren Umgebung zugeführten Material, eingesetzt;

$$\cdot \text{ der } Q_b\text{-Index} \quad Q_b = Q_r \cdot \frac{Qz}{ru}$$

er fasst die beiden bereits vorgestellten Indizes weitgehend zusammen und ermöglicht durch die Einbeziehung der für – durch seitliche Zuflüsse eingetragenes – Lokalmateriel i. e. S. repräsentativen ru-Gruppe in einer Vielzahl von Fällen, den Einfluss von Geröll, welches Nebenflüsse der Elbe aus der Umgebung des Probenahmepunktes im weiteren Raum Dresden in den Schotterkörper eingetragen haben, auf das sedimentpetrografische Gesamtbild zurückzudrängen.

Der Q_r -Index stellt entsprechend der obigen Darstellung vorzugsweise aus dem Erzgebirge und der Lau-

sitz stammendes Geröll (GG- und F-Gruppe) solches aus Böhmen gegenüber. Er bietet auf diese Weise eine Vergleichsmöglichkeit für das Mengenverhältnis von nah- und ferntransportiertem Gestein und dient so dem Erkennen des quantitativen Einflusses von Lokalmateriel i. w. S. auf die Schotterzusammensetzung. Šibrava (1964, 1966) erkannte – wie vor ihm schon in der Grundaussage Weissermel (1930) in der Subhercynen Mulde – auf dieser Basis im Böhmischem Massiv und mährischen Karpathenvorland eine Zweigliederung (Verdopplung) morphologisch uniformer fluviatiler Terrassenkörper in einen unteren, kataglazial akkumulierten und in einen oberen, anaglazial entstandenen Abschnitt. Er charakterisiert den kataglazialen Abschnitt der Doppelterrasse: „Hinsichtlich der petrografischen Zusammensetzung tritt besonders Material aus größerer Entfernung auf ...“ und den anaglazialen Teilkörper: „In der petrografischen Zusammensetzung der Kiese überwiegen Gesteine aus der näheren Umgebung ...“ (Šibrava 1964: 61/62; Übersetz. d. Verf.). Bezogen auf den Q_r -Index bedeutet dies: kleine Werte verkörpern kataglaziale, große Werte anaglaziale Bildungsbedingungen. Aus den Erfahrungen in der Dresdner Elbtalwanne (siehe Abschnitt 1.2.) liegen für kataglaziale Terrassenkörper die Q_r -Indizes im Mittel stets unter 2,5 bzw. für anaglaziale Terrassenkörper im Mittel stets über 3,0. Dazwischen besteht ein von Mittelwerten der Terrassen unbesetztes und von repräsentativen (s. u.) Einzelproben unterbesetztes Intervall von $Q_r = 2,5 \dots 3,0$. Dieses empirische Resultat wird durch eine Analyse der Häufigkeitsverteilung weitgehend bestätigt: unterteilt man die Q_r -Indizes aller repräsentativen Proben in Klassen und trägt diese in ein Wahrscheinlichkeitsnetz ein, so zeichnet sich nahe $Q_r = 3,0$ eine deutliche Einkerbung der Häufigkeitskurve ab.

Kataglaziale Bildungsabschnitte einer Terrasse werden unter wesentlicher Verwendung der Vokalklassifikation Engelmanns (1911) mit geraden Beizahlen versehen, anaglaziale Akkumulationskörper mit ungeraden Beizahlen – das Symbol „I₁“ bedeutet anaglaziale Terrasse des 1. Elterstadials (= frühelsterzeitliche Terrasse; Tab. 1).

Eine Korrelation von Einzelproben ist zulässig, wenn die Abweichung zwischen zwei Q_s - bzw. Q_r - oder Q_b -Indizes 10 % des jeweils kleineren Wertes nicht überschreitet. Die Festlegung Q_r - oder Q_b -Indizes fußt auf der graduellen Verschiedenheit des Einflusses unmittelbarer seitlicher Materialzufuhr auf die Zusammensetzung der Stichprobe. Ferner sollte zwischen zwei Entnahmestellen von Proben ein Gefälle von 15° als Extremwert für das Schichteinfallen nicht überschritten werden, wobei in diese Massgabe die Auswirkung eventl. neotektonischer Schichtverstellungen mit einbezogen ist (Huhle 1969a).

Linien- bzw. flächenhaft nach den Indizes verbundene Proben eines Schotterhorizontes bilden eine Assoziation. Eine solche Assoziation wird durch den Median der drei Indizes aller beteiligten Proben gekennzeichnet. Bei dieser Berechnung werden alle Proben eliminiert, welche ru-Anteile > 6% aufweisen (*nicht*-repräsentative Proben), um auf diese Weise Elbe-typische Kennwerte zu formulieren. Für die Auenterrasse (U_4/U_5 -Terrasse)

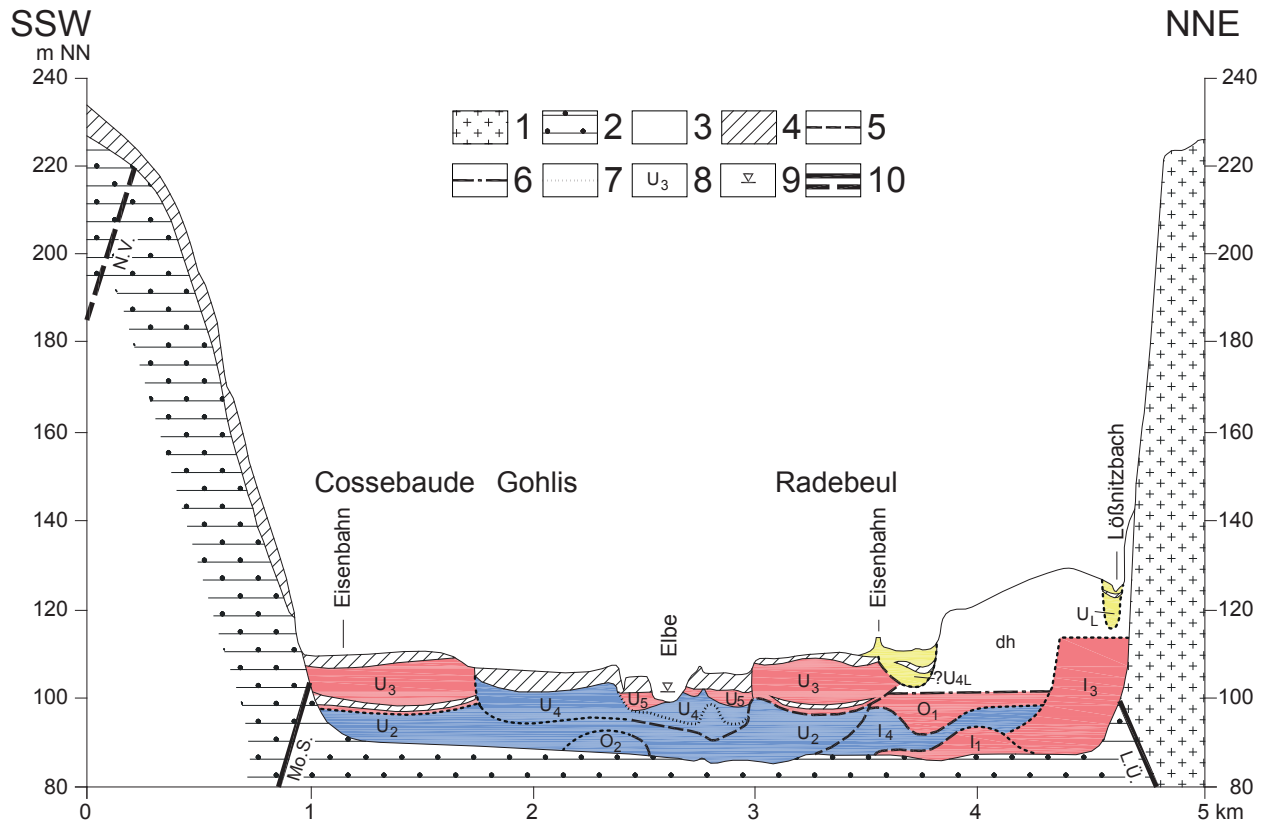


Abb. 2. Standardprofil Radebeul – Darstellung leicht schematisiert und beiderseitig ergänzt (= punktierte Terrassengrenzen) im Sinne eines lithologisch-stratigraphischen Sammelprofils durch das Elbtal bei Radebeul (20fach überhöht); Schnittspur siehe Abb. 1.

Die kataglazialen Abschnitte der Doppelterrassen der Elbe sind blau, die anaglazialen Abschnitte sind rot angelegt. Die Akkumulationskörper des Lößnitzbaches wurden gelb markiert. Die U_2 -Tiefenrinne schneidet das Profil bei km 2,8 auf der Abszisse. 1–Monzonit (Oberkarbon); 2–Mergelstein/Pläner, tiefer Sandstein (Obere Kreide); 3–Kies und Sand (Quartär); 4–Löß/Lößlehm (Gehänge) bzw. fluvialer Lehm mit Übergängen zu ±lehmigem Sand (Tal) (höheres Quartär); 5–Terrassengrenze belegt/vermutet; 6–Hangendgrenze des Übergangsbereiches der O_1 -Terrasse zur „Hellerterrasse“ (dh); 7–Holozänbasis; 8–Terrassensymbol (vgl. Tab. 1, U_L = Terrasse des Lößnitzbaches, z. T. ungegliedert); 9–Mittelwasserspiegel der Elbe (Jahresreihe 1951/60); 10–tektonische Störung (belegt/vermutet: N.V. = Niederwarthaer Verwerfung, Mo.S. = Mobschatzer Störung (Huhle 1970), L.Ü. = Lausitzer Überschiebung).

Fig. 2. Standard profile Radebeul – representation slightly schematized and complemented on both sides (= dotted terrace boundaries) in the kind of a lithologic-stratigraphic composite section through the Elbe valley near Radebeul (20fold exaggerated); section marks see Fig. 1.

1–Monzonite (Upper Carboniferous); 2–Marlstone/Pläner, deep-seated sandstone (Upper Cretaceous); 3–Gravel and sand (Quaternary); 4–Loess/loess clay (flank) resp. fluvial clay with transition to ±loamy sand (valley) (higher Quaternary); 5–Terrace boundary documented/assumed; 6–Boundary of hanging stratum of the transition area of the O_1 -terrace to the „Hellerterrasse“ (dh); 7–Holocene basis; 8–terrace symbol (cf. Table 1, U_L = terrace of the Lößnitzbach brook, partly unstructured); 9–Mean water level of the Elbe river (Annual series 1951/60); 10–Tectonic disturbance (documented/assumed): N.V. = Niederwartha fault, Mo.S. = Mobschatz disturbance (Huhle 1970), L.Ü. = Lausitz overlap).

wurden bisher die Assoziationsnummern 1 ... 28 (partiell aufgegliedert in a, b, c ...) vergeben und für die Niederterrasse i. e. S. (U_2/U_3 -Terrasse, auch Tiefere Niederterrasse genannt) die Assoziationsnummern 120 ... 152, jeweils ausgewiesen vom Hangenden zum Liegenden.

Eine Ausnahme von der voranstehenden Festlegung bezüglich der *nicht*-repräsentativen Proben bilden die „reinen“ ru-Assoziationen 125, 137 und 138, welche über größere Distanzen im Elbtal zu verfolgen sind.

Die eine Terrasse charakterisierenden Indizes setzen sich entweder aus dem arithmetischem Mittel der Mediane aller beteiligten Assoziationen zusammen oder – sofern diese nicht gebildet wurden – aus dem arithmetischem Mittel aller den Schotterkörper aufbauenden, repräsentativen Proben.

Der klimagesteuerten Akkumulation sowohl der kataglazialen als auch der anaglazialen Terrassen in deren Hangenden geht jeweils eine kräftige Tiefenerosion vor-

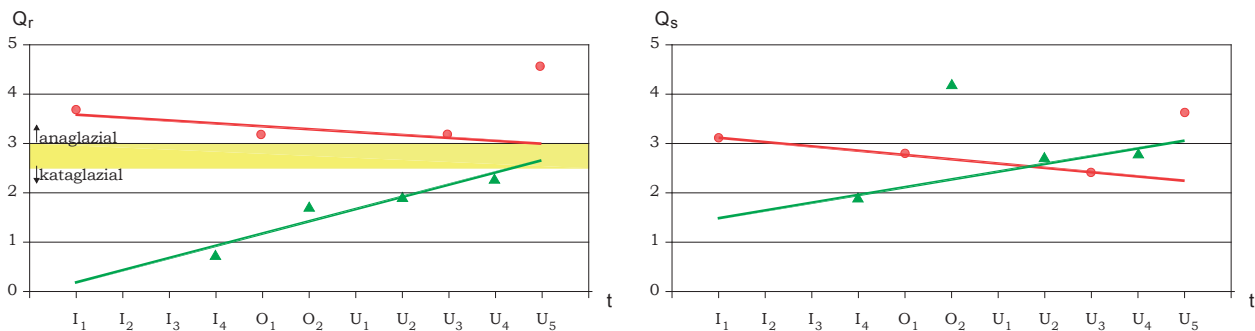


Abb. 3. Entwicklung der Q_r - und Q_s -Indizes seit der frühen Elsterkaltzeit, dargestellt anhand der lithostratigraphischen Befunde im Standardprofil Radebeul (Huhle 1974). Die Zeitachse ist unmassstäblich abgebildet. Die Indizes der anaglazialen Schotterkörper wurden als Kreise, diejenigen der kataglazialen Terrassen als Dreiecke ausgewiesen. Das von den Q_r -Mittelwerten der Terrassen unbesetzte Intervall wurde in Gelb ausgehalten.

Fig. 3. Development of the Q_r - and Q_s -indices since the early Elster ice period, represented on the basis of the lithostratigraphic evidence in the Radebeul standard profile (Huhle 1974). The time axis is represented without scale. The indices of the anaglazial gravelbed are represented as circles, those of the kataglazial terraces as triangles. The interval not occupied by the Q_r -averages of the terraces is rendered in yellow.

aus. Diese Haupterosionsphasen fallen ins ausklingende Hochglazial (frühkataglaziale Ausräumung) bzw. in die ausklingende Warmzeit (frühanaglaziale Tiefenerosion) und werden verursacht durch den enormen Anfall von Schmelzwässern und das auftauende Bodeneis und die dadurch wiederauflebenden Flüsse bzw. die zunehmende Ozeanität des Klimas (Details siehe Huhle 1974: 42 ff., 217 ff.). Auch die anschließende Aufschotterung selbst wird wiederholt von schwächeren, d. h. mehr in die Breite arbeitenden Erosionsphasen unterbrochen – es vollzieht sich ein Einschachteln sensu v. Wissmann (1951).

1.2. Entwicklung der Indizes seit der frühen Elsterkaltzeit

Stromabwärts ändert sich in jedem Fließgewässer die Zusammensetzung der Geröllfracht, teils durch Abrieb und Zerfall bzw. Auflösung, teils durch Zufuhr von Material aus Nebenflüssen als wesentliche Ursachen. Aus diesem Grunde ist die Verfolgung von Schotterterrassen allein an Hand ihrer punktuell ermittelten petrographischen Zusammensetzung – auch bei Verwendung von Indizes – entfernungsabhängig auf etwa 20 bis 40 km begrenzt, wobei der kleinere Wert vorzugsweise für anaglaziale Ablagerungen gelten dürfte; gelegentlich zeigt sich dieses Phänomen bereits nach wenigen Stromkilometern. Hinzu treten Schwankungen in der Geröllzusammensetzung zwischen Terrassenrand (Lateraleinflüsse!) und Terrassenzentrum, diese tragen aber bis auf wenige Ausnahmen nur graduellen Charakter. Besteht nun die Absicht, die Entwicklung der Indizes von den älteren zu den jüngeren Terrassen darzustellen, empfiehlt sich die Benutzung eines diesbezüglich intensiv untersuchten Profils quer zum Flusstal.

Ein solches Profil ist mit dem in Huhle (1974, Anlage 2) dargestellten Standardprofil Radebeul gegeben: Auf eine Distanz von 1,5 km wurden 18 Bohrungen geröllstatistisch untersucht (insgesamt 261 Schotteranalysen). Eine vereinfachte und zugleich lateral erweiterte Wiedergabe bringt Abb. 2. Trägt man die mittleren Q_r - und Q_s -Indizes der in diesem Profil untersuchten Terrassen gegen die Zeit auf, so zeigen sich nachstehende Entwicklungstendenzen (Abb. 3):

- Für die anaglazialen Terrassen ist beim Q_s -Index und (mit Vorbehalt) auch beim Q_r -Index ein Abfallen beider Kennwerte auf die Gegenwart zu erkennen. Dieses Phänomen wird bezüglich des Q_s -Wertes zurückgeführt auf die zunehmende Trockenheit der Warmzeiten und damit deren rückläufige chemische Aggressivität. Der Rückgang des Q_r -Indexes wird durch die Tieferlegung der Erosionsbasis der Elbe und ihrer Nebenflüsse auch im Böhmisches Mittelgebirge verursacht, wodurch die Hangabtragung intensiviert wurde und damit der Abtransport von Basalt und verwandten Gesteinen einschli. deren Sedimentation in den jüngeren Elbschottern zunahm.

Aus dem vorgestellten Bild völlig heraus fallen die Indizes der U_5 -Terrasse. Dieser seit dem frühen Mittelalter gebildete Schotterkörper ist derart kräftig anthropogen überprägt, dass klimatisch gesteuerte Entwicklungen völlig verzerrt werden.

- Für die kataglazialen Terrassen zeigt sich eine entgegengesetzte Tendenz. Ursache hierfür bildet zum einen die zunehmende Trockenheit der Kaltzeiten, d. h. die damit verknüpfte Abnahme der Schleppspannung der Elbe und daraus resultierend ein Rückgang der Menge des ferntransportierten Materials (Basalt-Gruppe), zum anderen das Kälterwerden der Kaltzeiten und damit die Zunahme an frostresistenten Geröllen, vorrangig re-

präsentiert durch die Quarz- und Kieselschiefergruppe. Eine Ausnahme bildet die O₂-Terrasse mit einem Q_s-Index von 4,2. Erklärt wird dieses Phänomen in Abschnitt 5.3.3.

Die Darstellung der Entwicklung der Q_r-Indizes in Abb. 3 verdeutlicht das bereits in Abschnitt 1.1. beschriebene Kriterium für die Unterscheidung der unter kataglazialen Klimabedingungen gebildeten Terrassenabschnitte von denjenigen mit anaglazialem Charakter.

Von den voranstehenden Ausführungen unberührt bleibt die allgemein anerkannte Tatsache der Verarmung der Schotter der Senftenberger Elbeläufe mit zunehmendem Alter, z. B. Wolf & Schubert (1992).

2. Bohrungen an der Pikardie im Großen Garten Dresdens

2.1. Vorbemerkung

In den Jahren 1976 und 1985 wurden auf dem Gelände der Pikardie am Südostrand des Großen Gartens in Dresden zu Forschungszwecken Bohrungen abgeteuft (Abb. 1 und 4) und deren Bodenproben im Labor Pikardie (syn.: Nabeshima-Bau) der damaligen Sektion Wasserwesen der TU Dresden siebanalytisch untersucht. Dem Verfasser wurden freundlicherweise von 41 Proben jeweils die Fraktionen 6,3–10,0 mm zur Verfügung gestellt. Obwohl der Geröllumfang in dieser Fraktion zahlenmäßig ziemlich niedrig lag – die Mindestgeröllanzahl von N = 400 Stück (s. o.) wurde von keiner Probe erreicht – und zudem der Entnahmeabstand der Proben häufig das 1-m-Bohrintervall überschritt, ermutigte der Umstand, dass auf einer Profillänge von knapp 60 m die Geröllproben von sieben Trockenbohrungen zur Verfügung standen den Autor, eine Auszählung der Gerölle mit dem Ziel vorzunehmen, eine stratigrafische Zuordnung der durchteuften Elbschotter anzugehen. Insgesamt betrug der Probenumfang 6641 Gerölle. Versuchsweise kamen ferner zwei Hohl-schneckebohrungen zum Einsatz, nachfolgend abgekürzt mit HS. Als Lagekoordinaten für die zentral gelegene Brunnenbohrung 7/76 wurden gegriffen: H ~ ⁵⁶56000 m, R ~ ⁵⁴14070 m (wie im nachstehenden Text System Gauß-Krüger). Die Einmessung der Geländehöhe des Ansatzpunktes dieser Bohrung ergab 114,5 m NN.

2.2. Allgemeine Profilbeschreibung

Die Geländeoberfläche des Betrachtungsraumes ist infolge sehr junger Aufschüttungen nahezu eben, die Geländehöhen bewegen sich zwischen 114,4 m NN (Bohrung

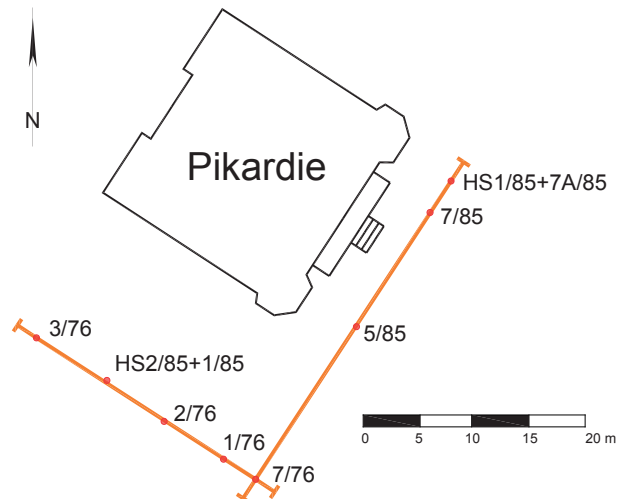


Abb. 4. Lageplan der Bohrungen an der Pikardie im Großen Garten in Dresden. Die Spurlinien der beiden geologischen Schnitte in Abb. 5 sind orangefarben markiert. Mit Ausnahme der beiden Hohl-schneckebohrungen (Abk.: HS) wurden alle Bohrungen im Trockenbohrverfahren hergestellt.

Fig. 4. Location plan of the drillings at the Pikardie in the Dresden Großer Garten. The traces of the two geological sections in Fig. 5 are marked in orange. With the exception of the two hollow auger drills (abbr. HS) all drillings was done with the dry boring method.

gen 3/76 und 1/85) und 114,8 m NN (Bohrung 7A/85). Die Auffüllmassen tragen eine schwache Decke aus Mutterboden und bestehen aus Bauschutt, Asche, Schlacke, Lehm, Sand und Kies. Im Gegensatz zum gesamten Liegenden sind sie überwiegend kalkhaltig. Ihre Mächtigkeit schwankt – einschließlich der Mutterbodenauf-lage – zwischen 0,6 m (Bohrungen 1+ 7/76 sowie HS 1/85) und 1,7 m (Bohrungen 5 + 7/85) (Abb. 5). Unter der Auffülle steht abschnittsweise Fein- bis Mittelsand an, der stark schluffhaltig ist und einzelne Kiese führt. Seine Verbreitung beschränkt sich auf den Bereich der Bohrungen 1–3/76, seine Schichtstärke liegt zwischen 0,4 m (Bohrung 3/76) und 1,1 m (Bohrung 1/76).

In allen übrigen Bohrungen ist die fazielle Vertretung dieses Fein- bis Mittelsandes zu finden. Sie besteht aus Schluff, der teils tonfrei bis stark tonig, teils schwach sandig (Bohrung 7/76) oder auch sporadisch kiesig (Bohrung 7/85) ausgebildet ist; allein in Bohrung 3/76 bildet sandig-kiesiger Schluff das Liegende des Fein- bis Mittelsandes. Die Schluffmächtigkeit variiert zwischen 0,6 m (Bohrungen 3/76 und 5/85) und 1,9 m (Bohrungen 7/85 und HS 1/85). In letztgenannter Bohrung ist nahe dem Schichtfuß eine 0,05 m starke Lage mittelsandigen Feinsands eingeschaltet.

Unter diesen Deckschichten folgt der Flussschotter in einer Mächtigkeit von 6,4 m (Bohrung HS 1/85 bzw. 7A/85) bis 8,5 m (Bohrung 7/76). Seine Hauptbodenart ist Fein- bis Mittelkies bzw. Mittel- bis Grobkies. Allein

für die Trockenbohrungen 7 + 7A/85 wird für den oberen Abschnitt ein erhöhter Sandanteil dokumentiert. Ursache dieser Beschreibung könnte jedoch sein, dass beim Bohrvorgang ein „Steinhindernis“ mehrere Dezimeter tief mitgeschleppt wurde und folglich die Haufwerksproben einen bohrtechnisch bedingt höheren Sandgehalt aufwiesen, denn in Bohrung HS 1/85 stellte bis zur Endteufe von 4,4 m Mittel- bis Grobkies die Hauptbodenart dar.

Bis zum Höhenniveau von etwa 108 m NN, d. h. etwa bis zum Grundwasserspiegel, ist der Schotter durchweg stark schluffig. Aus den tieferen Bereichen wurde der Schluffgehalt entweder beim Bohrvorgang bzw. der Probenablage ausgespült (Variante 1) oder aber das Grundwasser schützte den Kieskörper vor einer Verlehmung in Form einer Durchschlammung, eingetragen durch Sickerwässer (Variante 2). Eine Entscheidung, welche der beiden Varianten zutrifft, gestattet eine Bestimmung des geohydraulischen Parameters Durchlässigkeitsbeiwert k mittels Pumpversuchen. Nach BEIMS (1980: 128) wurde für den Untergrund der Pikardie ein $k = 0,9 \cdot 10^{-3}$ m/s ermittelt. Vergleicht man dieses Ergebnis mit den im Raum Dresden für gut wasserleitende Elbschotter repräsentativen k -Werten (Huhle 2001: 122), so belegt es einen geringen Feinkornanteil im tieferen Abschnitt des Kieskörpers (Variante 2).

Zwischen etwa 108 m NN und der Quartärbasis ist der Schotter reich an Geröllen > 63 mm Durchmesser (Steine bis 25 cm Ø). Ein Steinanteil von 20 % an der Schotterunterkante in Bohrung 1/85 führte u. U. dazu, dass das Antreffen der Liegendsedimente (s. u.) vom Schichtführer zu spät erkannt und so deren Hangendgrenze um wenige Dezimeter zu tief angegeben wurde.

Eine Besonderheit zeigt Probe 4020 aus Bohrung 5/85, welche unmittelbar über der Quartärbasis entnommen wurde. Sie enthält $16 \pm$ plattige, wohl gerundete Gerölle eines gelblichen bis hellgrauen, verwitterten Plänermergels als Ergebnis eines synchronen Ausräumungsgeschehens. Diese 16 Gerölle wurden zwecks Vermeidung von Verzerrungen in der Aussage über den lithologische Aufbau der Probe beim Berechnen der prozentualen Anteile der einzelnen Geröllgruppen eliminiert.

Die Unterlage der Schotter besteht aus turonem Plänermergel (Mergelstein), welcher eine wenige Dezimeter starke Verwitterungszone aus karbonatfreiem, oben rostbraunen, tiefer dunkelgrauen, schluffigen Ton trägt. Dessen Oberfläche bewegt sich zwischen 103,9 m NN (Bohrung 1/85, s. o.!) und 105,5 m NN (Bohrung 3/76). Die Quartärbasis bildet eine flache Erhebung – wahrscheinlich in Gestalt eines NW-gerichteten Sporns – über die im Umfeld bei bzw. unter 104 m NN anzutreffende, generell nach Norden bis Nordosten einfallende Terrassensohle. Damit liegt die Quartärbasis im Betrachtungsraum etwa 15 m über der tiefsten Erosionsbasis im Talabschnitt, der warthefrühkataglazialen U_2 -Tiefenrinne (Abb. 1), welche 3 km NNE im Untergrund des Waldparkes in Dresden-Blasewitz bis 90 m NN in die kretazischen Sedimente eingeschnitten ist (Huhle 1974, 1986).

Detailliertere Informationen als die Trockenbohrungen erbrachten über die oberen Profilmeter zwei Hohl-

schnecke-Versuchsbohrungen (HS 1 + 2/85), welche Endteufen von 4,4 m bzw. 3,0 m erreichten und zum einen etwa 0,4 m SSW der späteren Bohrung 7A/85 bzw. zum anderen direkt am Ansatzpunkt der Folgebohrung 1/85 abgeteuft wurden. Sie belegten z. B. das Vorhandensein eines ehemaligen Mutterbodenhorizontes unter der Auffülle in einer Teufe von 1,5–1,7 m bzw. 0,6–0,7 m (so auch Brunnenbohrung 7/76: 0,6–0,8 m unter Gelände, Aufnahme im Vorschacht). Bohrung HS 1/85 lieferte zudem den Nachweis von Holzkohle im Schluff bei 2,3 m unter Gelände und machte die Existenz einer Steinsohle auf der Hangendfläche der Flussschotter bei 3,4 m unter Gelände wahrscheinlich (großes zerbohrtes Basaltgeröll). In den Schnittdarstellungen der Abb. 5 wird der obere Abschnitt der Schichtenfolge nach den Bemusterungsergebnissen dieser beiden Bohrungen dargestellt. Von den beiden HS-Bohrungen liegen keine Proben für Geröllanalysen vor. Für das Auftreten einer Steinsohle an der Hangendgrenze der Kiese spricht ferner, dass die nur 2,9 m SSW der Ersatzbohrung 7A/85 stehende Stammborung 7/85 unmittelbar nach Durchteufen des hangenden Schluffes wegen eines Steinhindernisses abgebrochen werden musste.

Eine Ergänzung findet die voranstehende Beschreibung in einer Profilaufnahme, die Grahmann (1947: 94/ Rückseite) von einem offenbar im gleichen Schotterzug gelegenen Aufschluss 600 m ESE des Bohrortes Pikardie gibt. Es handelt sich um die „Grosse Kiesgrube östlich vom Grossen Garten“. Nach seiner Aufnahme vom 16.11.1932 stehen hier unter „0,8 m lehmiger Decksand ... ca. 6,0 m Sand und Kies, meist verlehmt, standfest“ an. Darin sind „alle grauen Granite und Gneise völlig morsch, auch ein Teil der Basalte.“ Den Schotterkörper durchziehen „Lagen von faust- bis kikogrossen [kinds-kopfgrößen, d. Verf.] Geröllen“.

Die vorstehende Bemerkung Grahmanns bezüglich des Verwitterungsgrades ausgewählter Geröllarten kann für die ausgeählte Fraktion 6,3–10,0 mm unterhalb der Höhenlage von etwa 112 m NN nicht durchweg bestätigt werden. Für die grauen(!) Granite – in den Proben vorrangig vertreten durch den Lausitzer Granodiorit – trifft seine Feststellung weitestgehend zu: die Gerölle sind grusig bzw. morsch. Für die Gneisgerölle ist seine Angabe nur bedingt zu belegen. Bei den Basaltgeröllen ist zwar häufig ein kleiner Anteil stark verwittert, die Hälfte der Gerölle ist davon nur nahe der rezenten Oberfläche der älteren Terrasse betroffen (Proben 1611, 1623, 1630 und 4013), in Probe 1611 sogar der überwiegende Anteil.

2.3. Ergebnisse der Geröllanalysen, Versuch einer Alterseinstufung

2.3.1. Holozän und Weichselkaltzeit

Dem Holozän – konkret dem Jüngeren Subatlantikum – zugeordnet werden die Proben 1610, 1616 und 4012

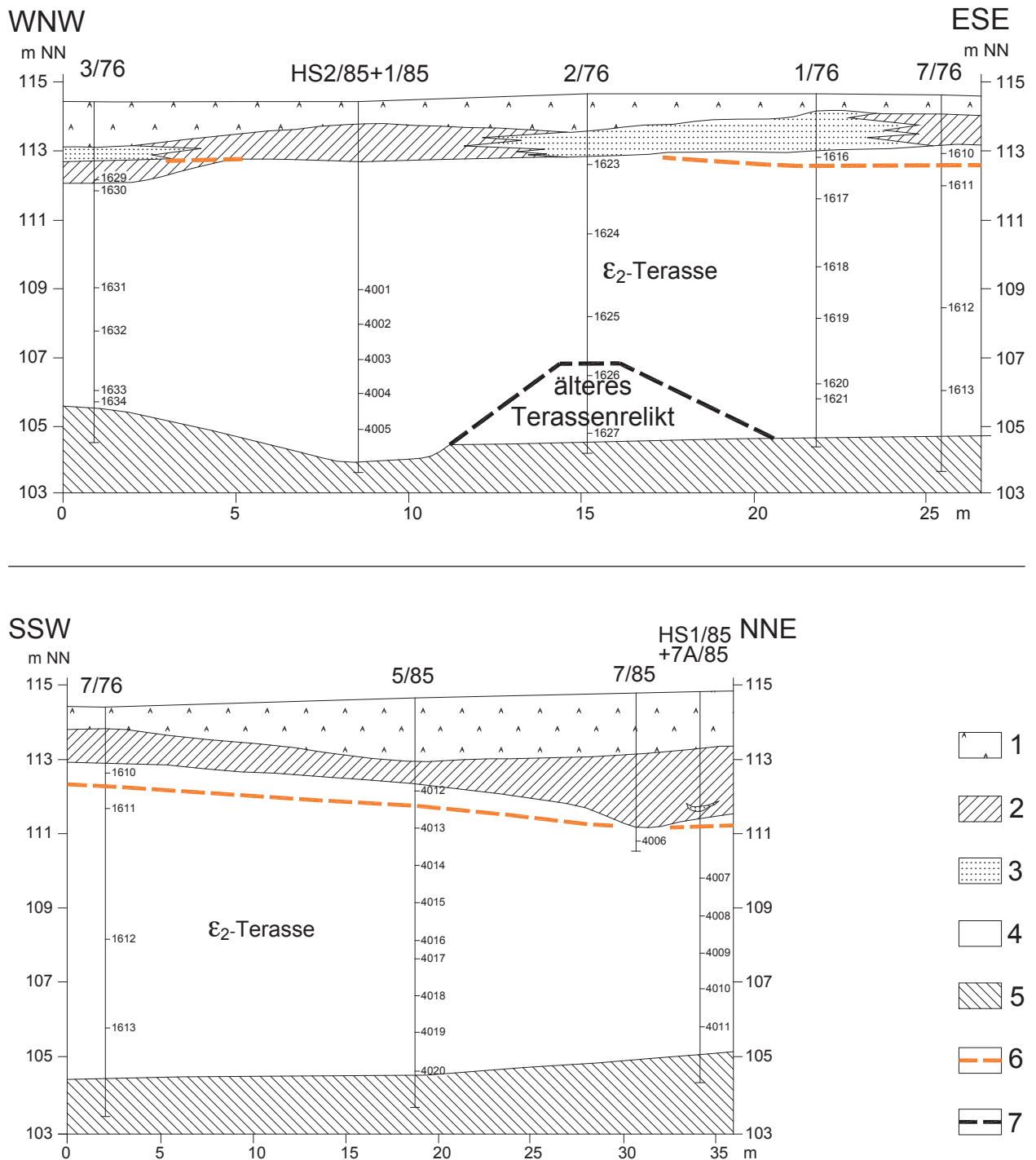


Abb. 5. Geologische Schnitte durch die Bohrungen an der Pikardie mit Angabe der Entnahmetiefen und Nummern der Proben.

1–Auffülle; 2–Schluff, partiell tonig bis stark tonig, in Bohrung 3/76 sandig-kiesig; 3–Sand, fein- bis mittelkörnig, überwiegend stark schluffig; 4–Kies, im hangenden Bereich schluffig bis stark schluffig; 5–Mergelstein; 6–Holozänbasis; 7–Terrassengrenze (vgl. Text). Die Bohrmeisterschichtenverzeichnisse der Bohrungen 1–3+7/76 wurden unter der Flurbezeichnung „Dresden links der Elbe“ und den Nummern 3625–3628 in das Bohrarchiv des Amtsteiles Freiberg des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie aufgenommen.

Fig. 5. Geological sections through the drills at the Pikardie with the indications of the sampling depths and numbers of the samples.

1–Filling; 2–Silt, partially clayish to strongly clayish, in drill 3/76 sandy-gravellish; 3–Sand, fine to medium grain, mostly strongly silty; 4–Gravel, in the hanging area silty to strongly silty; 5–Marl stone; 6–Holocene basis; 7–Terrace boundary (cf. text). The layer protocols in the driller's logbook of drillings 1–3+7/76 were included in the well file of the Freiberg department of the LfULG Sachsen (Saxon State Office for Environment, Agriculture and Geology), designated as “Dresden links der Elbe 3625–3628”.

Tabelle 2: Hauptwerte der Schotterproben aus den Bohrungen an der Pikardie im Großen Garten von Dresden (Fraktion 6,3–10,0 mm).

C = Korngröße des Bohrgutes (**K** = Hauptbodenart Kies; **Su, kies.** = sandig-kiesiger Schluff); **N** = Probenumfang einschließlich GG-Grus in Stück; **T** = Entnahmetiefe in m NN. Der Anteil der ru-Gruppe an der Gesamtprobe (ohne GG-Grus) wird nur dann ausgewiesen, wenn dieser mehr als 6% beträgt (*nicht*-repräsentative Proben, s. Abschnitt 1.1). Ein starker Querstrich in der Spalte Alter/Terrasse bzw. – in den Tab. 4 und 5 – Terrasse/Assoziation bedeutet eine Terrassengrenze bzw. das Erreichen der Quartärbasis.

Table 2: Main data of the pebble samples from the drilling at the Pikardie in the Großer Garten of the city of Dresden (fraction 6,3–10,0 mm). **C** = grain size of the drill material (**K** = main kind of soil gravel; **Su, kies.** = sandy-gravelly silt); **N** = Sample range including GG rubble by the piece; **T** = Sampling depth in m NN. The percentage of the ru-group in the total sample (without GG rubble) is only indicated, if it is more than 6% (*non*-representative samples, see section 1.1). A heavy horizontal line in the column age/terrace – resp. in tables 4 and 5 – terrace/association means a terrace boundary resp. the contact with the Quarternary basis.

Bohrung/ Probe-Nr.	C	T	N	Q _r	Indizes Q _s	Q _b	Alter/ Terrasse	Bemerkungen
Bohr. 7/76								
1610	K	112,7	97	23	0,4	17	Holozän	ru (25,8 %), GG (43,2 %)
1611	K	111,8	81	0,9	1,3	35		B meist stark verwitt.
1612	K	108,2	93	1,4	2,4	26	ε ₂	
1613	K	105,8	98	1,4	2,5	19		1 Qz-K-Mikrokonglom.
Bohr. 1/76								
1616	K	112,6	128	5,0	1,9	112	Holozän	1 Feuerst. (? Artefakt)
1617	K	111,4	144	1,3	2,9	22		1 Qz-K-Mikrokonglom.
1618	K	109,5	180	1,7	1,7	72		6 Quarzit
1619	K	107,9	65	0,9	1,2	9	ε ₂	1 Quarzitschiefer
1620	K	106,0	243	1,0	1,9	17		1 Brauneisenstein
1621	K	105,6	131	1,3	2,1	47		1 Plänersandstein
Bohr. 2/76								
1623	K	112,5	273	1,6	1,6	54		B meist stark verwitt.
1624	K	110,5	115	1,1	1,4	60	ε ₂	1 Eisenkiesel
1625	K	108,1	159	1,7	2,1	142		1 Qz-K-Mikrokonglom.
1626	K	106,4	163	1,5	4,3	20	? Menap- Kataglazial	1 Ortstein
1627	K	104,7	187	0,8	3,5	16		1 Qz-K-Mikrokonglom.
Bohr. 3/76								
1629	Su, kies.	112,4	122	3,4	3,5	248	Spätweichsel	1 Monzonit
1630	K	111,8	202	1,4	2,4	79		B: 35 % stark verwitt.
1631	K	109,0	199	0,9	1,9	19		
1632	K	107,7	159	1,4	1,6	28	ε ₂	1 Plänersandstein
1633	K	106,0	185	3,2	2,6	∞		1 Ortstein
1634	K	105,6	105	0,8	2,8	∞		3 Mikrokonglomerate
Bohr. 1/85								
4001	K	108,9	146	0,7	2,1	16		1 Hornstein
4002	K	107,9	171	0,9	2,3	30		GG: kein Gneis
4003	K	106,9	173	3,9	3,4	138	ε ₂	GG: 1 Gneis
4004	K	105,9	225	1,0	2,4	31		GG: 4 Gneis
4005	K	104,9	267	0,8	2,3	19		1 Hornstein
Bohr. 7/85								
4006	K	110,8	66	1,1	2,3	38	ε ₂	
Bohr. 7A/85								
4007	K	109,8	119	1,4	1,4	∞		GG: 3 Gneis
4008	K	108,8	123	1,8	2,1	63		1 Ortstein
4009	K	107,8	231	1,4	3,8	189	ε ₂	7 Quarzit
4010	K	106,8	122	3,2	3,1	82		1 Kieselrinde
4011	K	105,8	269	3,8	3,0	103		GG: 4 Gneis
Bohr. 5/85								
4012	K	112,2	145	4,0	2,3	17	Holozän	ru (11,4 %), GG (12,1 %)
4013	K	111,2	126	2,1	2,7	51		1 Qz-K-Mikrokonglom.
4014	K	110,2	116	1,1	1,6	61		1 Erdbrandgestein
4015	K	109,2	154	2,0	2,3	25		1 Quarzitschiefer
4016	K	108,2	183	1,2	2,8	30	ε ₂	3 Ortstein
4017	K	107,7	143	0,9	2,1	33		1 Qz-K-Mikrokonglom.
4018	K	106,7	237	2,8	4,3	109		1 Porzellanjaspis
4019	K	105,7	228	1,9	3,6	148		1 Eisenkiesel
4020	K	104,7	268	0,9	2,5	17		16 Plänermergel

(Tab. 2). Ein Q_r -Index $> 3,0$ steht für deren anaglaziale Genese. In Probe 1616 wurde als einziger im Gesamtprofil ein Feuerstein als Beleg für ein Alter jünger als Frühelster gefunden.

Probe 1610 aus Brunnenbohrung 7/76 erbringt mit einem $Q_r = 23$ einen für Elbschotter untypischen Index. Er ist darin begründet, dass 43,2 % aller Gerölle der GG-Gruppe zuzuordnen sind. Diese Gerölle sind überwiegend rötlich gefärbt. Außerdem ist der Prozentsatz der partiell nur kantenbestoßenen Gneisgerölle mit 18 % des Gesamtprobenumfangs außergewöhnlich hoch. Gleiches trifft auf die ru-Gruppe mit 25,8 % zu. Der Anteil der Gerölle der Basalt-Gruppe ist hingegen mit 2,1 % nahezu unbedeutend. Auch die Qz- und K-Gruppe sind insgesamt mit lediglich 19,6 % präsent. Die Schotter dieser Probe werden deshalb dem im Döhlener Rotliegendebcken entspringenden Kaitzbach zugewiesen.

Probe 1616 wiederum repräsentiert „reine“ Elbschotter: Qz- und K-Gruppe umfassen gemeinsam 54,6 % – darin enthalten u. a. der bereits oben erwähnte Feuerstein, hellgrau mit einem deutlich erkennbaren Bryozoenrest –, GG-Gruppe 18% (darunter ein Monzonitgeröll, aber auch Lausitzer Granodiorite, jedoch keine grusartigen Gerölle), ru-Gruppe 2,3 % und Basalt-Gruppe 4,7 %. Es errechnen sich nachstehende Indizes:

$$\cdot Q_r = 5,0 \quad \cdot Q_s = 1,9 \quad \cdot Q_b = 112.$$

Probe 1616 vertritt damit sehr wahrscheinlich die Geröllassoziaton 3 (jüngeres Subatlantikum $\hat{=}$ U₅-Terrasse, siehe Tab. 1), wie diese von Huhle (1974: 214) aus dem Dresdner Ostragehege beschrieben wurde, z. B. aus Bohrung Dr. L. 1585 (Abb. 1).

Probe 4012 entstand als Mischschotter im Konfluenzbereich von Kaitzbach und Elbe. Dies bestätigen die entsprechenden Gruppenwerte: Qz- und K-Gruppe 50,0 %, GG-Gruppe 12,1 % zuzüglich etwa ein Viertel grusartiger Gerölle, ru-Gruppe 11,4 % und Basalt-Gruppe 4,3 %. Zwei Plänermergelgerölle, plattig/gerundet, gelb bis rostgelb, machen wahrscheinlich, dass das Schotterpaket als synerosive Anschotterung entstand.

Die holozänen Schotter erreichen eine Mächtigkeit bis zu 0,8 m.

Problematisch ist die Beurteilung der Probe 1629, welche einem sandig-kiesigen Schluff im Hangenden der Schotterterrasse entnommen wurde. Ihre Indizes lauten:

$$\cdot Q_r = 3,4 \quad \cdot Q_s = 3,5 \quad \cdot Q_b = 248.$$

Es wird eingeschätzt, dass die Kiese anteilig der Verwitterungszone aufgearbeiteter älterer Schotter entstammen (Qz- und K-Gruppe 64,1 %), welche mit jüngerem Elbmaterial (GG-Gruppe 12,5 %) vermennt wurden. Eine Beteiligung des Kaitzbaches ist aufgrund der nahezu fehlenden ru-Gruppe (0,8 %) auszuschließen. Es wird eine fluviatil-deluviale Genese angenommen. Ein weichsel-spätglaziales Alter wäre denkbar.

Die Proben 1616 und 4012 wurden am Südufer einer Hochflutrinne der Elbe genommen. Grahmann (in: Ebert,

Grahmann & Pietzsch 1934: 128) beschreibt diese wie folgt: „... langgestreckte Senke, der ‚Seegraben‘, lässt sich von Seidnitz aus in nordwestlicher Richtung südlich an Gruna vorbei bis in den Großen Garten verfolgen, wo sie sich mit den Alluvionen des Kaitzbaches vereint. Ein durchschnittlich 0,5 m mächtiger Aulehm, welcher auf feinsandigem oder auch fettem Ton lagert, kleidet diese Rinne aus.“

2.3.2. Mittel- und Frühpleistozän

2.3.2.1. Stratigrafische Einordnung. Sämtliche unterhalb des Höhenniveaus von 112,0 m NN genommenen Proben – zuzüglich der Probe 1623, entnommen bei 112,5 m NN – weisen bis zur Quartärbasis zwei für eine Alterseinstufung wesentliche Merkmale auf:

- sie sind generell frei von nordischem Material
- der gemittelte Q_r -Index belegt kataglaziale Bildungs-umstände.

Im Detail ist hierzu auszuführen: Mit Ausnahme der Bohrungen 1–3/76 wurden alle beprobten Bohrungen vom Autor bemustert und dokumentiert. In keiner derselben gelang unterhalb des o. g. 112 m NN-Niveaus der Nachweis des Vorhandenseins von nordischem Material in Form von Feuerstein. Gleiches gilt für die 37 Schotteranalysen mit insgesamt 6149 Geröllen (einschließlich Probe 1623).

Der Q_r -Index der überwiegenden Mehrheit der Analysen bewegt sich zwischen 0,7 und 2,1 mit einem arithmetischem Mittel von 1,3 bzw. einem Median von ebenfalls 1,3; sie sind folglich kataglazialer Genese ($Q_s = 2,2$; $Q_b = 49$). Nicht mit in letztere Betrachtungen einbezogen wurden die Proben 1626 und 1627 (s. u.), das Problematikum 4018 (s. u.) sowie die Proben 1633, 4003, 4010 und 4011. Die 4 letztgenannten Proben weisen für anaglaziale Bildungsumstände charakteristische Q_r -Indizes zwischen 3,2 und 3,9 auf. Annehmbar repräsentieren sie eine Klimaschwankung (? Intervall); allerdings könnte auch tektonisches Geschehen zu einer vermehrten Akkumulation nahtransportierten Materials geführt haben (s. u.). Unter Einbeziehung dieser 4 Proben ergeben sich die nachstehenden Merkmalswerte für diesen Terrassenkörper (arithmetische Mittel):

$$\cdot Q_r = 1,5 \quad \cdot Q_s = 2,3 \quad \cdot Q_b = 55,$$

wobei der Q_b -Index ohne die Proben 1633, 1634 und 4007 – also nur aus 31 Proben – ermittelt wurde, da in diesen 3 Proben keine Gerölle der ru-Gruppe nachgewiesen werden konnten, woraus sich ein Q_b -Index mit dem Wert unendlich ergibt, welcher keine Berechnung eines Mittelwertes gestattet.

Aus dem generellen Fehlen nordischen Materials in den Schotteranalysen bzw. im Ergebnis der Bohrungsaufnahmen und dem eindeutig kataglazialen Charakter der Q_r -Indizes leitet sich für den Terrassenkörper eine

stratigrafische Einstufung als älter als die frühestzeitliche I₁-Terrasse der Elbe ab. Analog den Untersuchungen des Autors zur Freiburger Mulde im Bereich der ehemaligen Ziegeleigrube Drosselgrund bzw. des Schottenberg-tunnels in Meißen (Huhle 2005: 46; Abb.1) sollen die Schotter mit dem Terrassensymbol ε_2 bezeichnet werden. Eine Zuordnung zum Sockel der Höheren Mittelterrasse der Elbe sensu Wolf & Schubert (1992), d. h. eine Akkumulation im jüngeren Cromer-Komplex, ist denkbar, jedoch ein etwas höheres Alter nicht völlig auszuschließen – abgesehen von den gegenwärtig noch bestehenden Unsicherheiten bei der Gliederung dieses Komplexes (Meyer 2010). Im Sinne von Eißmann (1997) wäre die Akkumulationsphase der ε_2 -Terrasse in den Thüringen-Komplex und die die Aufschotterung abschließende intensive Einschnidung (frühanaglaziale Tiefenerosion) in die ausklingende Voigtstedt-Warmzeit einzuordnen.

Zu Einzelheiten bezüglich der Problematik der ε_2 -Terrasse der Elbe wird auf die Ausführungen in Huhle (1974: 72 ff.) verwiesen.

Seine maximale Mächtigkeit von 8,7 m erreicht der ε_2 -Schotter in Bohrung 1/85 (siehe aber 2.2!), für welche allerdings bezüglich des oberen Profilabschnittes keine Proben vorliegen. Eine Bestätigung des Vorhandenseins von ε_2 -Schottern in diesem Bereich erbringen jedoch die beiden unmittelbar benachbarten Bohrungen 2 + 3/76.

Die Fortsetzung der ε_2 -Terrasse ist in den feuersteinfreien Kiesen zu suchen, welche 1960 in Baugruben an der Tiergartenstrasse in Dresden-Strehlen gegenüber dem Zoologischen Garten (Abb. 1) aufgeschlossen waren und vom Verf. in mehreren Profilen aufgenommen und dokumentiert wurden (Huhle 1961: 40–52). Das Taltiefste liegt hier bei 108,5 m NN und damit rund 4 m höher als an der Pikardie. Ursache hierfür bildet ggf. die postgenetische Kippung einer den Talboden des Elbtalgrabens aufbauenden Scholle (s. u.); andererseits kann es sich auch einfach um die linke – mit der Sohle ansteigende – Flanke der ε_2 -Terrasse handeln.

Eine Sonderstellung nehmen die Proben 1626 und 1627 aus Bohrung 2/78 ein. Sie repräsentieren den Tiefenbereich zwischen 7,9 m und 10,2 m unter Gelände, d. h. zwischen 106,7 m NN und der Quartärbasis bei 104,4 m NN. Die für diese beiden Proben ermittelten Q_r-Indizes verweisen mit 1,5 bzw. 0,8 auf eine kataglaziale Genese entsprechend den hangenden Kiesen, hingegen liegen die Q_s-Indizes mit 4,3 bzw. 3,5 deutlich über denjenigen der ε_2 -Schotter. Als arithmetische Mittel ergeben sich:

$$\cdot Q_r = 1,2 \quad \cdot Q_s = 3,9 \quad \cdot Q_b = 18.$$

Diesen Q_s-Indizes liegen Zählwerte aus den summierten Quarz- und Kieselschiefergruppen von 66,9 % bzw. 72,5 % zugrunde bei einem Anteil der Basaltgruppe von 10,3 % bzw. 6,9 % und der GG-Gruppe (ohne Grusanteile) zuzüglich der Feldspatgruppe von 10,0 % bzw. 8,7 %. Leicht erhöht ist der ru-Anteil von 5,0 % bzw. 3,3 %. Stellt man diesen Angaben die entsprechenden arithmetischen Mittel der ε_2 -Schotter gegenüber, so zeigen

sich deutliche Unterschiede: Qz + K-Gruppe 57,8 %, B-Gruppe 11,2 %, GG + F-Gruppe 14,9 % sowie ru-Gruppe 1,9 %. Es wird eingeschätzt, dass die durch die Proben 1626 und 1627 repräsentierte, nur als Relikt erhalten gebliebene Terrasse im Kataglazial der Menap-Kaltzeit – Pleiße-Kaltzeit sensu Eißmann (1997) – entstand. Eine nachträgliche, kurzstreckige Umlagerung der Schotter ist nicht auszuschließen.

Die ru-Anteile < 6 % belegen das Vorliegen „reiner“ Elbschotter bei beiden Terrassen (s. o.).

Als Problematikum erscheint Probe 4018 aus Bohrung 5/85 mit nachstehenden Anteilen: Qz = 65,7 %, K = 3,4 %, B = 4,2 %, ru = 1,7 % und GG + F = 11,8 %. Ein Q_s-Index von 4,3 lässt eine enge Beziehung zu den vorstehend beschriebenen, wahrscheinlich menap-kaltzeitlichen Proben 1626 und 1627 erkennen. Andererseits verweist ein Q_r-Index von 2,8 auf eine Verwandtschaft mit den einer annehmbaren Wärmeschwankung zugewiesenen Proben 1633, 4003, 4010 und 4011. Es wird eingeschätzt, dass das Problematikum ein Umlagerungsprodukt verkörpert, in welchem die von den vorgenannten Proben vertretenen Schotter vermischt sind.

Entsprechend der Erkenntnis, dass fluviatile Schotterkörper als Doppelterrasse (siehe Abschnitt 1.1.) akkumuliert werden, wäre im Hangenden der kataglazialen ε_2 -Terrasse die I₁-Terrasse zu erwarten. Diese fehlt jedoch. Nach den bisherigen Untersuchungen des Verf. ist davon auszugehen, dass die Elbe nach Sedimentation der ε_2 -Schotter aufgrund tektonischer Verstellungen ihren Lauf in östliche Richtung verlagerte und dort die I₁-Terrasse direkt auf dem präquartären Untergrund aufgesetzt wurde.

Das vorgenannte tektonische Geschehen ist mit dem bereits von Grahmann (1933) postulierten ersten Einbruch des Dresdner Elbtalgrabens gleichzusetzen (Details siehe Huhle 1974: 76–79). Dabei ist der Begriff „Einbruch“ allerdings so zu verstehen, dass die Grabensohle in etwa ihre ursprüngliche geodätische Höhenlage beibehielt und sich statt dessen die Randschollen (Erzgebirge und Lausitzer Block) heraus hoben. Für die Grabensohle ist lediglich eine Kippung einzelner Teilschollen und generell ein leichtes Absinken entlang der Lausitzer Überschiebung anzusetzen. Zeitlich wäre der erste „Einbruch“ des Elbtalgrabens in die Zeit unmittelbar vor Aufschotterung der I₁-Terrasse, d. h. in die Voigtstedt-Warmzeit, einzuordnen.

2.3.2.2. Korrelation der Proben der ε_2 -Terrasse. Gemäß den in Abschnitt 1.1. stichwortartig erläuterten strengen Anforderungen, die an die zeitliche Gleichsetzung der petrografischen Geröllspektren von Proben vorgegeben werden, lassen sich nur 10 Proben korrelieren:

- 4002 mit 4017 · 1625 mit 4008
- 4003 mit 4019 · 1612 mit 4015
- 4005 mit 1613

Aufgrund der z. T. zu weiten vertikalen Entnahmeabstände und des zu geringen Umfangs der Proben ist bezüglich

der nachstehend vorgenommenen Konnektierungen nur eine hinreichende Aussagesicherheit gegeben (*kursive Zahlen bezeichnen bereits vorstehend korrelierte Proben*):

- 1630 – 1617 – 4006
- 1631 – 4001/4002 – 4017
- 1633 – 4003 – 4010/4011 – 4019
- 1634 – 4004/4005 – 1613 – 4020
- 1624 – 4014
- 1625 – 1612 – 4008 – 4015
- 1618 – 4007
- 1621 – 1613.

Insgesamt betrachtet erbringt die Konnektierung das Bild eines aus horizontal gelagerten Kiesbänken aufgebauten Schotterkörpers.

3. Bohrung 20/85 in Radebeul-Ost

3.1. Vorbemerkung

Trockenbohrung 20/85 wurde im Sommer 1985 im Rahmen hydrogeologischer Erkundungsarbeiten niedergebracht. Aufnahme und Beprobung (Proben 4400–4411) lagen in den Händen des Autors. Der Ansatzpunkt der Bohrung befindet sich im Tal des Löbnitzbaches unmittelbar nördlich der Nizzastrasse in Radebeul-Ost. Seine Geländehöhe wurde mit 117,1 m NN eingemessen. Die Lagekoordinaten lauten: H = ⁵⁶64474 m, R = ⁵⁴06393 m. Der in die Bohrung eingebrachte Meßstelleneinbau wurde zwischenzeitlich beseitigt.

3.2. Allgemeine Profilbeschreibung

Unter dem Mutterboden wurde bis 2,0 m Tiefe hellbrauner, leicht kiesiger Mittel- bis Grobsand angetroffen. Diesen unterlagern 1,0 m dunkelbrauner, karbonatfreier, sandiger Ton bis Schluff mit geschiebelehmartigem Habitus. Darunter folgt Mittelsand, welcher bis 12,0 m unter Flur schwach fein- und grobsandig, tiefer überwiegend nur schwach grobsandig ausgebildet ist. Zwischen 15,0 m und 17,0 m zeigt sich eine leichte Kornvergrößerung; der Übergang zum Liegenden erfolgt jedoch abrupt. Im Mittelsand treten vereinzelt Kiese auf, welche häufig aus ±kantenbestoßenem Monzonit bestehen.

Ab 17,0 m steht schwach sandiger Mittel- bis Grobkies mit etwa 20 % Steinanteil sowie ab 18,0 m auch einzelnen Blöcken > 30 cm Ø an. Dieser Kies führt selten rostgraue Feuersteine bis 4 cm Ø. Zwischen 24,0 m und

25,0 m tritt eine geringe Kornverfeinerung ein (Fein- bis Mittelkies ohne Steine und Blöcke). Hingegen ist das Liegende extrem grob ausgebildet: Steine und Blöcke stellen die Hauptbodenart. Unter den Geröllen ist ab 25,0 m besonders häufig Basalt zu finden, aber auch abgerollter Monzonit tritt auf. Feuerstein fehlt völlig.

Die Quartärbasis wurde bei 28,8 m unter Ansatzpunkt erreicht (entsprechend 88,3 m NN). Sie besteht aus schwarzgrauem, plattigen Plänermergel (Mergelstein) mit hohem Kalkgehalt, dessen obere 0,3 m zu olivfarbenem und kalkfreien, tonigen Zersatz verwittert sind.

Die Verbreitung des zwischen 2,0 m und 3,0 m Tiefe angetroffenen Ton-Schluff-Lagers ist *bachaufwärts* mangels Aufschlüssen nur indirekt durch eine Untersuchung der angewandten Geologie zu ermitteln. Nach einer Aufmessung der Hydrodynamik ist dieses Lager als Träger eines oberen Grundwasserleiters ausschließlich im Tal des Löbnitzbaches zwischen Grundmühle und Nizzastrasse ausgebildet (Eichhorn & Huhle 1964, Anlage 3; Huhle & Grunske 1991: 42). *Bachabwärts* wurde das Ton-Schluff-Lager von zwei Bohrungen durchteuft – nach Freiburger Archiv-Signatur Kötzschenbroda 109 und 110 (Abb. 1); diese stehen 650 m südwestlich Bohrung 20/85 und trafen von 4,0 m bis 5,5 m bzw. von 2,5 m bis 3,5 m – entsprechend 106,3 m NN bis 104,8 m NN bzw. 107,9 m NN bis 106,9 m NN – Schluff, schwach bis mittelstark tonig, mit wechselndem Feinsandanteil und teils hellgrau/rostbraun gemasert bzw. rostfleckig, teils dunkelbraun mit Bleichungsstellen an (Abb. 2, linke U_L-Terrasse).

3.3. Alterseinstufung

3.3.1. Holozän

Der in Bohrung 20/85 bis 2,0 m unter Flur erbohrte Mittel- bis Grobsand ist eine Ablagerung des Löbnitzbaches und wird ins Subatlantikum gestellt. Eine exakte Stratifizierung seines Liegenden, des Ton-Schluff-Lagers, ist problematisch, zumal Pollenanalysen fehlen. Die Lagerungsverhältnisse vor allem im Standardprofil Radebeul sprechen für ein holozänes Alter. Vermutet wird eine Sedimentation im Subboreal, ggf. reichend bis ins frühe Alt-Subatlantikum.

Die postsedimentäre Laufverlegung des Löbnitzbaches ab der Meißner Straße, d. h. nach Verlassen der morphologisch hervortretenden „Hellerterrasse“, aus der Westrichtung (Abb. 1) nach Süden auf Serkowitz zu dürfte mit der Nordostkipfung der Radebeuler Scholle und der damit einhergehenden Geländeabsenkung verbunden gewesen sein (Huhle 1969a, 1974).

Nach Aussage der topographischen Karte „Die erste Landvermessung des Kurfürstentums Sachsen auf Befehl des Kurfürsten Christian I., ausgeführt von Matthias Oeder (1586–1607) ...“ floss der Löbnitzbach bereits zur damaligen Zeit durch Serkowitz, sodass eine Laufverle-

Tabelle 3: Hauptwerte der Schotterproben aus Bohrung 20/85 in Radebeul/Nizzastrasse (Fraktion 6,3–10,0 mm). **B** = Hauptbodenart Steine bis Blöcke; Erklärung weiterer Abkürzungen und zur ru-Gruppe – siehe Tab. 2.**Table 3:** Main data of the pebble samples of drill 20/85 in Radebeul/Nizzastrasse (fraction 6,3–10,0 mm). **B** = Main type of soil stones to blocks; Explanation of further abbreviations and of the ru-group – see Table 2.

Bohrung/ Probe-Nr.	C	T	N	Indizes			Alter/ Terrasse	Bemerkungen
				Q _r	Q _s	Q _b		
Bohr. 20/85								
4400	K	99,8	578	1,8	2,7	20	O ₁	1 Feuerstein
4401	K	98,8	538	2,1	2,7	20		1 Opal
4402	K	97,8	382	4,0	2,3	31		ru (6,6%)
4403	K	96,8	888	6,2	2,6	35		ru (9,4%)
4404	K	95,8	1010	3,6	2,8	61		2 Feuersteine
4405	K	94,8	1300	4,6	2,8	34		3 Feuerst., ru (7,3%)
4406	K	93,8	1307	3,8	3,2	39		1 Opal
4407	K	92,8	1494	4,3	3,2	61		1 Feuerst., 2 P-jaspis
4408	B	91,8	585	3,0	3,1	29		1 ? Feuerstein
4409	B	90,8	599	0,8	2,7	10	I ₄	1 gefritt. Sandstein
4410	B	89,8	258	3,7	3,1	52	I ₁	1 Rosenquarz
4411	B	88,8	193	0,4	1,1	11	ε ₂ umgelagert	2 Phonolith

gung von Menschenhand zu einem früheren Zeitpunkt unwahrscheinlich ist.

3.3.2. Mittelpleistozän

3.3.2.1. Geröllspektrum. Ausgesiebt wurde per Hand die Fraktion 6,3–10,0 mm aus 12 Proben. Die Ergebnisse der Auszählungen sind in Tab. 3 dokumentiert. Aufgrund der sehr groben Ausbildung der Flussschotter unterhalb 25,0 m unter Gelände konnten aus den abgelegten Haufwerksproben für die beiden unteren Bohrmeter nur 258 bzw. 193 Gerölle (anstatt des angestrebten Mindestumfangs von 400 Geröllen) separiert werden, so dass der Aussagewert der diesbezüglichen Zählergebnisse – zusammengefasst als Indizes – eingeschränkt ist.

Das Geröllspektrum ist charakteristisch für Elbschotter mit schichtweise verstärktem Einfluss von Nebenflüssen – wohl vorrangig der Weißeritz –, erkennbar an ru-Anteilen > 6% (Proben 4402, 4403 und 4405). Oberhalb etwa 91 m NN überwiegen Q_r-Indizes > 3,5; sie belegen vorrangig anaglaziale Bildungsumstände. Für die unteren ca. 3 m des Bohrprofils wurden stark schwankende Q_r-Indizes mit durchweg geringem Einfluss von Geröllen aus Tributären im Bereich der Dresdner Elbtalwanne ermittelt.

Bemerkenswert ist, dass in allen 12 Proben keine Monzonitgerölle vertreten sind, abgesehen von sporadisch gefundenem Monzonitgrus. Hieraus ergibt sich, dass eine Transportbeständigkeit von Monzonit in der Körnung < 10 mm über eine mittlere Distanz nicht mehr gegeben ist.

Der Verwitterungsgrad der ausgezählten Basalte ist unterschiedlich. Während in den oberen 3 Proben (4400–4402) etwa ein Drittel bis zur Hälfte aller Basaltgerölle stärker verwittert ist, schwankt deren Anteil bis

zum Terrassenfuß zwischen 7 % und 20 % (ausgenommen Probe 4410 mit 25 %).

3.3.2.2. Drentheanaglaziale O₁-Terrasse. Das Alter der Elbschotter zwischen etwa 91 m und 100 m NN – entsprechend etwa 17 m und 26 m unter Flur – lässt sich zum einen durch die Lagebeziehung und zum anderen durch die Führung spezifischer Gerölle einengen: Die Position im Liegenden der zwischen 3,0 m und 17,0 m durchteuften Heidesande belegt ein Alter älter als Drenthehochglazial, das Führen von Feuersteinen spricht für ein Alter jünger als Früheister. Hinzu kommt, dass die Liegendgrenze der Heidesande mit ca. 100 m NN in den Bereich von 3,5 m bis 1,5 m unter dem Mittelwasserspiegel der Elbe (101,5 m NN, Abb. 1) und damit in das Niveau fällt, in welchem im Raum Radebeul im Regelfall der fließende Übergang von O₁-Schottern in die Heidesande eintritt. Es liegt damit nahe, ein drentheanaglaziales Alter zu vermuten. Ein Vergleich der ermittelten repräsentativen Indizes – also aller Proben (6 Stück) mit ru-Anteilen von maximal 6 % und einem Mindestumfang von 400 Geröllen – mit den diesbezüglichen arithmetischen Mittelwerten aus dem nahegelegenen Standardprofil Radebeul (Huhle 1974: 140; 10 Proben) bestätigt diese Einschätzung (Vergleichswerte in Klammern):

$$Q_r = 3,1 (3,2) \quad Q_s = 3,0 (2,8) \quad Q_b = 38 (35)$$

Die Medianwerte für Bohrung 20/85 liegen in vergleichbarer Größenordnung: Q_r = 3,3, Q_s = 3,0 und Q_b = 34. Ein Vergleich mit dem Standardprofil Radebeul zeigt ferner, dass Bohrung 20/85 eine drenthe-frühanaglaziale Erosionsrinne antraf, deren Sohle bei etwa 91,3 m NN durchteuft wurde. Auffallend ist der Rückgang der Q_r-Indizes in den beiden oberen Proben (4400 und 4401) auf Werte unter Q_r = 3,0. Eine analoge Erscheinung wur-

de im oberen, häufig schon stärker sandigen Abschnitt der O_1 -Terrasse in nahezu allen weiteren bisher geröllstatistisch untersuchten Proben – in Dresden-Prießnitzgrund und Radebeul (1 bzw. 4 Bohrungen; Huhle 1974) bzw. Coswig (2 Bohrungen; Huhle 1990a) – erkannt und wird mit der Auswirkung einer kühlen bis kalten Klimaschwankung in Verbindung gebracht, wobei eine Koinzidenz mit der Fuhnephase (Eißmann 1997: 20) vorstellbar ist.

Nachdem diese Klimaschwankung ihren Höhepunkt überschritten hatte, kamen die durch die Proben 4400 und 4401 repräsentierten Schotter zum Absatz. Die weitere Entwicklung der O_1 -Terrasse ist anhand der Bohrung 20/85 nicht nachvollziehbar, jedoch mittels der beiden vorgenannten Coswiger Bohrungen (nach Freiburger Archiv-Signatur Coswig 74 und 75; Abb.1) zu rekonstruieren: Auf die Akkumulation der Probe 4400 folgte eine Erosion (etwa 2,7 m Einschneidung) und im Folgenden eine erneute Schotterakkumulation, aus welcher dann die Heidesande im fließenden Übergang hervorgingen.

3.3.2.3. Liegendes der O_1 -Terrasse. Entsprechend dem Prinzip der Verdopplung fluvialer Terrassen (Abschnitt 1.1.) ist unter der O_1 -Terrasse der I_4 -Schotterkörper zu erwarten. Die Indizes der Probe 4409 mit

$$\cdot Q_r = 0,8 \quad \cdot Q_s = 2,7 \quad \cdot Q_b = 10$$

lassen daran kaum Zweifel aufkommen, selbst wenn die stratigraphische Einordnung solitärer Proben eher problembehaftet ist. Die Schichtstärke der I_4 -Schotter liegt bei 1 m. Probe 4410 (258 Gerölle) mit den Kennzahlen

$$\cdot Q_r = 3,7 \quad \cdot Q_s = 3,1 \quad \cdot Q_b = 52$$

spricht für anaglaziale Bildungsverhältnisse bei deren Genese. Die Feuersteinfreiheit der Probe sowie die völlige Übereinstimmung von Q_r - und Q_s -Index mit den entsprechenden Mittelwerten der I_1 -Terrasse im Standardprofil Radebeul lassen ein frühelsterzeitliches Alter annehmen.

Ein Problemikum ist Basisprobe 4411 (Hauptbodenart Steine bis Blöcke, deshalb nur 193 Gerölle!). Sie zeichnet sich durch einen ungewöhnlich hohen Basaltgehalt (27,1 %) bei relativer Quarzarmut (40,1 %, zusammen mit Kieselschiefer 44,8 %) und nahezu fehlender ru-Gruppe (1,6 %) aus. Hieraus resultieren als Indizes

$$\cdot Q_r = 0,4 \quad \cdot Q_s = 1,1 \quad \cdot Q_b = 11.$$

Mit ziemlicher Sicherheit handelt es sich um das Umlagerungsprodukt einer älteren kataglazialen Terrasse, annehmbar der ε_2 -Terrasse, deren Schotter gegen Ende der Elster-1-anaglazialen Tiefenerosion im Ausräumungsbereich abgetragen und unmittelbar an der Basis der I_1 -Terrasse resedimentiert wurden. Eine analoge Situation wurde ebenfalls für die I_1 -Terrasse im Standardprofil Radebeul (s. 7.3.4.) und für die in Abb. 1 eingetragene Bohrung C 75 für die Sohlprobe der I_3 -Terrasse (Huhle

1990a: 179–181; umgelagerte I_2 -Terrasse in der dort mit Nr. 2 bezeichneten Bohrung) erkannt.

4. Bohrung 102/89 in Radebeul-West

4.1. Vorbemerkung

Im Zuge einer hydrogeologischen Vorerkundung wurde in Radebeul-West die Trockenbohrung 102/89 abgeteuft (Abb. 1 und 6). Sie steht 750 m nordwestlich Bohrung 20/85 im Zwickel zwischen Paradiesstrasse und Straße der Jugend in unmittelbarer Nähe des Abbruchs der Hochfläche des Westlausitzer Berg- und Hügellandes zur Dresdner Elbtalwanne. Die Lagekoordinaten der Bohrung wurden ermittelt mit $H = 5665087$ m, $R = 5405956$ m. Die HN-Höhe des Ansatzpunktes beträgt 139,8m.

4.2. Schichtenverzeichnis

Aus der unmittelbaren Nähe der Bohrung zur Lausitzer Überschiebung resultiert eine Gesteinsabfolge wie eine solche nur selten angetroffen wird. Wegen dieser Besonderheit soll nachstehend das Schichtenverzeichnis der Bohrung 102/89 vollinhaltlich wiedergegeben werden:

- **0,5 m** Mutterboden: Fein- bis Grobsand, stark schluffig, schwach feinkiesig, sporadisch Mittelkies, kräftig humos; einige Schlackestücke; schwarzbraun, kalkfrei
- **1,0 m** Fein- bis Grobsand, schwach bis mittelstark feinkiesig, selten Mittelkies, hell- bis mittelrostbraun, kalkfrei
- **7,0 m** Mittelsand, feinsandig, stark grobsandig, ganz schwach feinkiesig, vereinzelt Mittelkies, hellbraun, kalkfrei; die Kiesanteile bestehen nur selten aus Monzonitgrus
- **32,0 m** Mittelsand, stark feinsandig, sehr schwach grobsandig, sporadisch Fein- und Mittelkies; bei 22 m ein kantenbestoßenes Kalksteingeröll von 8 cm Ø; hellbraun, ab 23 m hell- bis mittelbraun, kalkfrei
- **33,0 m** Mittelsand, schwach schluffig, stark feinsandig, ganz schwach grobsandig, hell- bis mittelbraun, kalkfrei
- **33,5 m** dito, mit reichlich Grus und ± kantengerundeten Stücken von Monzonit
- **35,0 m** Grus und ± kantengerundete Stücke von Monzonit, in den Zwischenräumen wenig Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr wenig Feinkies, einige Quarzgerölle bis 6 cm Ø, braun in verschiedenen Schattierungen, kalkfrei



Abb. 6. Bohrung 102/89 in Radebeul-West. Im Hintergrund das Gymnasium „Luisenstift“ (Foto: J.-M. Lange).

Fig. 6. Drill 102/89 in Radebeul-West. In the background the “Luisenstift” Grammar School (Photo: J.-M. Lange).

- **36,5 m** Schluff, ± stark tonig, sporadisch Mittel- und Grobsand, schwach feinglimmerig, braun, kalkfrei, in Brocken bis 20 cm Ø vorliegend, keine Grundmoräne; entweder schichtkonform eingelagert oder als Nachfall viel Grus und ± kantengerundete Stücke von Monzonit
- **40,0 m** Grus und ± kantengerundete Stücke (bis 30 cm Länge) von Monzonit, dazwischen wenig Mittelsand, grobsandig, sowie wenige Gerölle von Quarz und stark zurücktretend Kieselschiefer in Fein- bis Mittelkiesgröße, braun in verschiedenen Schattierungen, kalkfrei
- **40,5 m** Ton, schwach schluffig, oliv, mit Stücken des Liegenden in gleicher Farbe, kalkfrei bis kalkhaltig
- **41,0 m** dito, jedoch durchgehend kalkhaltig und hellgrau sowie mit dunkelgrauen Platten von Plänermergel; einige hellrostbraune Linsen bis 3 cm Länge (verwitterter Pyrit)
- **42,0 m** Plänermergel, dunkelgrau, stark kalkhaltig

Der im unteren Abschnitt der Bohrung angetroffene Monzonitschutt ist entweder dicht gepackt oder weist einen höheren Bindemittelanteil auf als der Autor aus den Haufwerksproben ersehen konnte; als Beleg für diesen Sachverhalt kann ein Pumpversuch herangezogen wer-

den, der mit Filterstand 35,0–40,0 m unter Flur wegen zu geringen Wasserandrangs nach 2 Minuten abgebrochen werden musste.

4.3. Alterseinstufung

Die oberen reichlich 30 m des Bohrprofils bestehen aus Heidesanden; sie werden auch als „Hellerterrasse“ (Abk. in Tab. 1: dh) bezeichnet. Die hangenden 7m derselben wurden möglicherweise umgelagert, da das Kornspektrum vom bekannten Sedimentaufbau leicht abweicht (? drenthekataglaziale O₂-Terrasse des Lößnitzbaches). Die stratigrafische Zuordnung der originären Heidesande zum Drenthe-Pleniglazial dürfte seit Grahmann (1932) unbestreitbar sein. Ihre Genese deutet d. Verf. als vorherrschend äolisch-limnisch (Huhle 1974: 150 ff.).

Das Alter der Lockersedimente im Liegenden der Heidesande ist allein an Hand von Analogiebetrach-tungen einschätzbar. Ausgangspunkt hierfür bildet die Schluffbank 35,0–36,5m unter Flur (≙ 104,8–103,3 m HN). Sie besteht aus Verwitterungslehm des Monzonits und ist offenbar ungeschichtet. Ihre Ablagerung vollzog

sich in einem wohl weitgehend abflusslosen Becken, welches zwischen zwei Phasen intensiven Abrutschens von Monzonitschutt am Geländeanstieg entlang der Lausitzer Überschiebung bestand. Die Annahme warmzeitlicher Klimaverhältnisse während der Füllung des Beckens und damit eine Einstufung z. B. in das Holstein-Interglazial verbietet sich schon allein aus dem Fehlen humoser Substanz und makroskopisch erkennbarer Floren- und Faunenreste, wie diese beispielhaft von Seifert-Eulen & Fuhrmann (2008) beschrieben wurden. Auch wenn ein Negativtest palynologischer Untersuchungen fehlt, so ist die Sedimentation des Schluffes in einer Zeit kühlen bis kalten Klimas anzunehmen. Der Verfasser schätzt ein, dass der Schluff im Spätglazial des zweiten Elstereisvorstoßes abgelagert wurde. Bei einer solchen stratigrafischen Positionierung wäre dann die Ausbildung der Monzonit-Schuttfächer eine Folge der stark erhöhten Reliefenergie entlang der Lausitzer Überschiebung in Zusammenhang mit dem zweiten „Einbruch“ des Elbtalgrabens (tektonisches Geschehen analog der Darstellung in Abschnitt 2.3.2.1.). Solifluktion als zusätzliches „Antriebsmoment“ wird nicht ausgeschlossen. Das Fehlen von Feuerstein in den Monzonitschuttfächern legt nahe, dass die zuvor annehmbar in erheblicher Mächtigkeit deponierten elsterkaltzeitlichen Ablagerungen schon weitgehend denudiert worden waren.

Die spärlich im Monzonitschutt auftretenden Fremdgerölle lassen von ihrer Petrografie her eine Verwandtschaft zu den auf der ans Elbtal nordöstlich angrenzenden Hochfläche reliktiert anzutreffenden feuersteinfreien „altdiluvialen“ Flussschottern vermuten (Huhle 1990a: 178).

Im Niveau der Schluffbank wären eigentlich Elbschotter der I₃-Terrasse bzw. zusätzlich jüngerer Akkumulationskörper zu erwarten mit einer Oberkante von knapp 105 m HN, wie diese weiter stromabwärts am rechten Talrand in zwei Bohrungen – nach Freiburger Archivsignatur Coswig 74 und 75 (Abb. 1) – geröllanalytisch nachgewiesen wurden (Huhle 1990a: 179–181, Bohrungen bezeichnet mit Nr. 1 und 2). Ihr Fehlen ist das Resultat der Elster-2-frühkataglazialen Tiefenerosion der Elbe und – im konkreten Falle – des auf diese orientierten Lößnitzbaches bereits vor Sedimentation des Schluffes.

Die in Abb. 2 dargestellte außergewöhnliche Mächtigkeit der I₃-Terrasse von etwa 25 m beruht auf der unmittelbaren Übertragung der Schichtstärke der Elbsedimente, welche unter dem Elster-2-hochglazialen Bänderton von Dresden-Albertstadt mit Bohrung Forstrevier Klotzsche 21 (Abb. 1) durchteuft wurden und im oberen Abschnitt als fluviatil/glazifluviatile Mischschotter ausgebildet sind (Profilardarstellung siehe Huhle 1990a, Bild 2, Bohrung 10). Die Mächtigkeitsangabe bedarf einer zukünftigen geröllstatistischen Untersezung bzw. Differenzierung.

Den basalen Profilabschluss bildet Plänermergel (Mergelstein) mit einer etwa 1 m mächtigen Zersatzzone. Dieser ist dem höheren Obercenoman (Dölzschener Schichten) zuzuordnen (frdl. Mitt. K.-A. Tröger, Freiberg/Sa.). Der Verfasser deutet das Auftreten von Cenoman in die-

ser Position als Ergebnis einer Aufrichtung der kretazischen Schichten entlang der Lausitzer Überschiebung. Eine solche tektonische Erscheinung, verbunden mit einer Überkippung der Schichten, war beispielsweise in den längst aufgegebenen Kalkbrüchen östlich Weinböhla aufgeschlossen und wurde bereits von Naumann (1830) beschrieben.

5. Bohrung 1/66 in Coswig bei Meißen

5.1. Vorbemerkung

Trockenbohrung 1/66 steht nahe dem historischen Zentrum der Stadt Coswig an der J.-S.-Bach-Straße inmitten der Dresdner Elbtalwanne (Abb. 1). Die Koordinaten des Ansatzpunktes lauten: H = ⁵⁶66505 m, R = ⁵⁴00900 m; die Geländehöhe des Ansatzpunktes wurde nivelliert zu Z = 107,0 m NN. Die Bohrung befindet sich damit etwa 300 m nordöstlich der tiefsten Erosionsform in der Dresdner Elbtalwanne, der warthefrühkataglazialen U₂-Tiefenrinne, deren Sohlentiefstes hier bei 83,5 m NN liegt. Die Bohrung wurde – wie auch die Bohrung im nachfolgenden Abschnitt – vom Autor bemustert und beprobt (Proben 900 bis 915).

5.2. Allgemeine Profilbeschreibung

Kurzgefasst wurde nachstehende Schichtenfolge durchteuft: Unter 1,4 m stark sandigem Schluff einschließlich Mutterbodendecke folgen bis 7,8 m Sande mit nach der Tiefe hin wachsender Korngröße und zunehmenden Kiesanteilen. Im Bereich bis 9,4 m tritt eine merkliche Kornverfeinerung ein – Mittelsand, grobsandig bis feinkiesig. Darunter finden sich bis 15,8 m sandige Mittel- bis Grobkiese, die ihrerseits bis 18,8 m von Mittel- bis Grobsand unterlagert werden, welcher in der oberen Hälfte stark bis sehr stark, in der unteren Hälfte nur noch mäßig feinkiesig ausgebildet ist. Die unteren 0,5 m des Lockergesteinsprofils nimmt stark grobsandiger, mittelkiesiger Feinkies mit einigen Steinen bis > 15 cm Durchmesser ein. Ein hoher Anteil an Steinen tritt allein im Teufenbereich 12,8–15,2 m auf.

Die Quartärbasis bei 87,7 m NN besteht bis zur Endteufe von 19,6 m aus überwiegend entkalktem kretazischen Mergelstein (Plänermergel), welcher oberflächennah zu wenigen Zentimetern kalkfreien Tons verwittert ist. Bohrung 1/66 wurde somit auf einer Hochlage der Quartärbasis angesetzt, welche ihre Umgebung um etwa 4 m überragt (Huhle 1990b).

Tabelle 4: Hauptwerte der Schotterproben aus Bohrung 1/66 in Coswig/J.-S.-Bach-Straße (Fraktion 6,3–10,0 mm); **S** = Sand; **SK** = stark kiesiger Sand. Erläuterung weiterer Abkürzungen und zur ru-Gruppe siehe Tab. 2.**Table 4:** Main data of the pebble samples of drill 1/66 in Coswig/J.-S.-Bach-Straße (fraction 6,3–10,0 mm); **S** = sand; **SK** = strongly gravelly sand. Explanation of further abbreviations and of the ru-group see Table 2.

Bohrung/ Probe-Nr.	C	T	N	Q _r	Indizes Q _s	Q _b	Terrasse/ Assoziation	Bemerkungen
Bohr. 1/66								
900	S	101,9	702	4,3	2,6	66	U ₃	2 Phyllit
901	S	100,9	378	4,7	2,0	42		1 Pläner
902	SK	99,9	733	10,3	3,5	72		ru (8,5 %)
903	S	98,9	546	9,0	3,1	64		1 Feuerst., ru (8,2 %)
904	S	97,9	571	9,7	3,5	99		ru (6,1 %)
905	K	97,3	549	1,9	3,7	31	129/130	2 Mikrokonglom.
906	K	96,3	740	1,4	2,8	36	131/132	1 ? Feuerstein
907	K	95,9	577	0,8	2,1	22	133/134	1 ? Feuerstein
908	K	94,9	695	1,0	2,1	18	134	1 Porzellanjaspis
909	K	93,9	739	1,0	2,6	19	134/136	1 Rosenquarz
910	K	92,4	728	1,2	2,7	29	134/136	1 Tertiärquarzit
911	K	91,5	900	2,8	3,6	81	139	6 Quarzitschiefer
912	SK	90,9	720	1,9	2,3	26	146	1 Feuerstein
913	SK	89,4	820	2,8	3,3	30	147/148	1 Feuerstein
914	S	88,5	541	2,1	2,1	11	? O ₂	ru (9,1 %)
915	K	87,9	813	2,3	2,7	20		1 Feuerst., ru (6,2 %)

5.3. Alterseinstufung

Die Ergebnisse der 16 Geröllanalysen einschließlich der Angaben zu Entnahmetiefe, Bodenart, Feuersteinführung usw. wurden in Tab. 4 zusammengestellt. Für die überwiegend durch Kiesproben belegte U₂-Terrasse erfolgte gemäß Abschnitt 1.1. eine Zuordnung der Proben zu Assoziationen, wobei Doppelbenennungen wie z. B. Assoziation 129/130 auf von der Bohrmannschaft ausgebrachte und abgelegte Mischproben verweisen.

5.3.1. Weichselanaglaziale U₃-Terrasse

Eine auf Schotteranalysen beruhende stratigrafische Zuordnung des bis 9,4 m unter Gelände reichenden oberen Profilabschnittes von Bohrung 1/66 erweist sich als praktisch undurchführbar, da zum einen das Anstehende bis auf Probe 902 aus Sand besteht, d. h. als vergleichbares Kornspektrum entfällt, und zum anderen die Mehrheit der Proben (Nr. 902 bis 904) ru-Anteile > 6 % aufweist (Tab. 4), folglich infolge zu kräftigen Lokaleinflusses für eine Korrelation ungeeignet ist. Allein bei der nur 378 Gerölle umfassenden Probe 901 (ru = 5,5 %) kann an Hand der errechneten Indizes eine Korrelation mit Assoziation 123 der U₃-Terrasse vermutet werden (Abschnitt 1.1; Huhle 1974: Anhang 3).

Ein wesentliches Indiz für die Zuordnung dieses Schotterpaketes zur U₃-Terrasse bildet neben der morphologisch-räumlichen Position die Sandlage 7,8–9,4 m unter Flur. Sie ist das fazielle Äquivalent der Schluffein-

lagerung in der Niederterrasse i. e. S., wie diese als Leit-horizont z. B. im Standardprofil Radebeul (Abb. 2) angetroffen und in Bohrung Kötzitz 103 – etwa 500 m südwestlich Bohrung 1/66 gelegen (Abb. 1) – bei 97 m NN durchteuft wurde.

Der erhebliche Lokaleinfluss auf die Geröllzusammensetzung der Proben zeigt sich neben dem ru-Anteil auch an der Höhe der Beteiligung von Grus an der GG-Gruppe. Dieser setzt sich vorrangig aus grusigen, überwiegend rötlichen bis hellvioletten, gelegentlich auch ± rostfarbenen Klasten von Meißner Magmatit sowie zurücktretend aus kantenbestoßenen, ± eckigen, in verschiedenen Variationen rötlichen bis gelblichen Bruchstücken von Coswiger Gneis und Coswiger Granit sensu Kurze & Mohnicke (2003) zusammen. Während in den Proben 900 und 901 mit ru-Gehalten von 3,6 % bzw. 5,5 % die GG-Grusanteile 5,0 % bzw. 4,5 % des Gesamtumfanges betragen, belaufen sich diese in den Proben 902 bis 904 bei ru-Anteilen von 6,1 % bis 8,5 % auf 13,2 % bis 14,6 %. Davon wiederum wird die reichliche Hälfte des Gruses von Monzonit gestellt (7,5 % bis 8,0 %), den Rest bilden Meißner Granite (2,9 % bis 5,0 %) und o.g. Metamorphite (1,5 % bis 2,6 %).

Das Herkunftsgebiet des GG-Gruses ist vorrangig auf den ans Elbtal angrenzenden Hochflächen sowohl des Westlausitzer Hügel- und Berglandes als auch des Mittelsächsischen Lößhügellandes zu suchen, da die geringe Transportbeständigkeit des Gruses eine generelle Anlieferung über größere Entfernungen ausschließt.

Die Dominanz von Sand als Hauptbodenart ist charakteristisch für die U₃-Terrasse und auf die Umlagerung von Heidesand zurückzuführen (s. 5.3.3.).

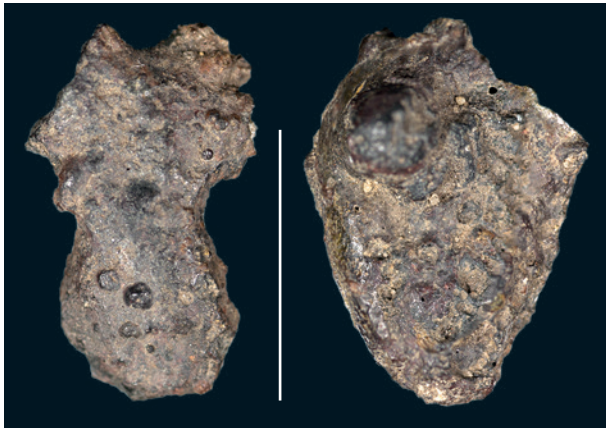


Abb. 7. Basaltschlacke aus Bohrung 1/66 (Probe 909). Maßstab = 1 cm (Foto: J.-M. Lange).

Fig. 7. Basaltic scoria from drill 1/66 (sample 909). Scale = 1 cm (Photo: J.-M. Lange).

5.3.2. Warthekataglaziale U₂-Terrasse

Der Schotterkörper im Liegenden der U₃-Terrasse erreicht eine Mächtigkeit von 9,9 m. Für eine Korrelation geeignete Proben gemäß Abschnitt 1.1. finden sich bis 18,2 m; deren Liegendes ist insbesondere wegen des deutlichen ru-Einflusses (9,1 % bzw. 6,2 %) als *nicht-repräsentativ* einzustufen (Proben 914 und 915).

Bemerkenswert ist die Entwicklung der Anteile der Basaltgruppe am Gesamtumfang der Proben 905 bis 910 (9,4–15,2 m unter Flur): beginnend mit einem Gehalt von 6,2 % steigt dieser in den Proben 907 und 908 auf 14,3 % bzw. 13,6 % an, um dann wieder auf 11,8 % (Probe 909 mit 2 Stück Basaltschlacke; Abb. 7) bzw. 10,2 % abzufallen. In Probe 911 beträgt der Basaltanteil nur noch 4,7 %. Die Basaltgerölle sind nahezu vollständig gut gerundet als Indiz für einen längeren Transportweg. Feuersteine wurden in den Proben lückenhaft bis zur Quartärbasis nachgewiesen (Tab. 4).

Die arithmetischen Mittel der Indizes der Proben 905 bis 913 lauten:

$$\cdot Q_r = 1,6 (1,9) \quad \cdot Q_s = 2,8 (2,7) \quad \cdot Q_b = 32 (26);$$

sie liegen damit nahe bei den diesbezüglichen Indizes für die U₂-Terrasse im Dresdner Ostragehege und im Standardprofil Radebeul (Werte in Klammern; Huhle 1974: 253). Dabei ist zu berücksichtigen, dass gegenüber dem U₂-Normalprofil von maximal 14 m Mächtigkeit nur eine Schottermächtigkeit von 8,8 m erbohrt wurde, folglich mit Schichtlücken zu rechnen ist. Letzteres lässt auch der in Tab. 4 unternommene Versuch einer Zuordnung der einzelnen Proben zu Assoziationen nach Huhle (1974: Anhang 3) wahrscheinlich werden:

- **Hiatus 4:** Assoziation 128
- **Hiatus 3:** Assoziationen 138 und 137

- **Hiatus 2:** Assoziationen 145 bis 140
- **Hiatus 1:** Assoziationen 152 bis 149.

Diese vier Schichtlücken zeigen eine weitgehende Koinzidenz zu den klimagesteuerten Ausräumungsphasen während der Aufschotterung der U₂-Terrasse (Huhle 1974: 176–178, Anlage 6):

- **Hiatus 1** setzt mit Erosion 1 – der intensiven warthe-frühkataglazialen Tiefenerosion (= Ausräumung der U₂-Tiefenrinne, Abb. 1) – ein und endet mit der wesentlich schwächeren Erosion 2,
- **Hiatus 2** beginnt kurz vor Erosion 3 – während derer wahrscheinlich Assoziation 145 abgetragen wurde,
- **Hiatus 3** wird von der nur schwachen Erosion 4 eingeleitet.

Assoziation 128 wurde offenbar während der weichsel-frühnaglazialen Einschneidung (Erosion 5) denudiert.

5.3.3. Relikt einer fraglichen O₂-Terrasse

Im Liegenden der U₂-Terrasse wurden die Proben 914 und 915 genommen. Beide Proben vertreten den Teufenbereich 18,2 m bis 19,3 m unter Gelände (\approx 88,8–87,7 m NN), sie ruhen somit unmittelbar der Quartärbasis auf. Für eine Lithostratigraphie im Sinne des Abschnittes 1.1. eignen sich diese Proben allenfalls bedingt, da sie beide ru-Gehalte > 6 % aufweisen und darüber hinaus Probe 914 in der Hauptbodenart aus Sand besteht (Tab. 4). Ihre höhenmäßige Position in der Doppelterrasse (Abschnitt 1.1) verweist auf eine kataglaziale Genese – wozu übrigens die Q_r-Indizes in Übereinstimmung stehen – und der Feuersteinfund engt das Alter „nach unten hin“ auf post-Elster-1-anaglazial ein. Die Hangendschotter wiederum geben die zeitliche Begrenzung nach oben an. Zieht man zum formalen Vergleich bekannte kataglaziale Indizes zwischen I₁- und U₂-Terrasse heran, so zeigt sich eine Übereinstimmung am ehesten zu den für Dresden-Gohlis ermittelten Merkmalswerten der O₂-Terrasse (Höhere Niederterrasse – unterer Akkumulationskörper, Abb. 2) (Huhle 1974: 167):

$$\cdot Q_r = 1,4–2,7 \quad \cdot Q_s = 3,5–4,9 \quad \cdot Q_b = 21–58.$$

Allerdings bestehen von den zugrundeliegenden neun Proben zwei Drittel aus Sand, weshalb keine Mittelwerte angegeben werden, sondern Streubereiche. Die Gohliser Schotter wurden im Teufenbereich 87,4–91,5 m NN unter einer U₂-Terrasse angetroffen und ruhen direkt der Quartärbasis auf. Der hohe Sandanteil ist das Resultat der Materialumlagerung aus der kurz zuvor im Drenthe-Hochglazial aufgeschütteten, heute noch mindestens bis 50 m mächtigen sog. Hellerterrasse, deren Hauptfraktion vorrangig von Mittelsand gestellt wird, den Heidesanden (Huhle 1990a: 171). Der ru-Anteil in den Gohliser Proben liegt generell unter 6 %, auch wurden Gehalte an GG-Grus bis 1,1 % ausgezählt. In den Coswiger

Proben erreicht der GG-Grus in der Zusammensetzung gemäß Abschnitt 5.3.1. 6,1 % bzw. 4,1 %, wovon ein reichliches Drittel bzw. zwei Drittel von Monzonitgrus eingenommen wird; als Liefermedium eines Großteiles sowohl der ru-Gerölle als auch des Monzonitgruses wird die Wilde Sau (Abb. 1) angesehen.

Bewertet man von den Gohliser Proben nur die drei Stück, welche aus Kies bestehen, so ergeben sich an Mittelwerten der Indizes:

$$\cdot Q_r = 1,7 \quad \cdot Q_s = 4,2 \quad \cdot Q_b = 30.$$

Die ungewöhnlich hohen Q_s -Raten der neun Gohliser Proben – siehe auch Abb. 3 rechts! – sind durch Quarzanteile zwischen 59,9 und 67,7 % bedingt (zum Vergleich: Proben 914 und 915: 48,8 bzw. 52,6 %); sie sind wahrscheinlich auf eine partielle Umlagerung/Zufuhr älterer Flussschotter mit „überwiegenden Quarzen“ zurückzuführen, wie diese beispielsweise heute noch am Wasserbehälter Neuburgk im Stadtteil Freital-Burgk bei ungefähr 295 m NN anstehen (Grahmann in: Ebert, Grahmann & Pietzsch 1934: 95). Der diesbezügliche Index der beiden Coswiger Proben mit im Mittel $Q_s = 2,4$ kommt hingegen den regulären Gegebenheiten sehr nahe.

6. Bohrung 43/68 in Coswig, Gemeindeteil Sörnnewitz

6.1. Vorbemerkung

Bohrung 43/68 befindet sich südöstlich der Ortslage Sörnnewitz unmittelbar am rechten Ufer der Elbe, einem langgezogenen Prallhang (Stromkilometer 76,865). Die Geländehöhe wurde mit 99,4 m NN nivelliert; der Ansatzpunkt liegt somit nur etwa 0,8 m über dem langjährigen Mittelwasserspiegel der Elbe (Jahresreihe 1951/60, Abb. 1). Die Koordinaten des Bohrpunktes wurden ermittelt zu $H = 5667478,8$ m, $R = 5396956,8$ m. Der Aufschluss erhielt einen Ausbau mit einem Unterflur-Grundwasserbeobachtungsrohr.

Aus dem Haufwerk der Bohrung 43/68 wurden 22 Proben mit den Bezeichnungen 1300 bis 1321 zur Schotteranalyse entnommen. Infolge mehrerer zwischenzeitlicher Umzüge gingen allerdings sieben Proben verloren, sodass insbesondere für die unteren reichlich zwei Meter des Lockergesteinsprofils keine Auszählraten vorgelegt werden können. Ferner sind für Probe 1313 die Zählergebnisse bzw. die daraus abgeleiteten Indizes allenfalls mit deutlichem Vorbehalt verwertbar, da infolge intensiver Meißelarbeit während des Bohrvorgangs Gerölle in erheblichem Umfang – schätzungsweise über 10 % – zerschlagen wurden und trotz Elimination aller zerschlagenen Gerölle mit einem annehmbaren Durchmesser über 10 mm während des Auszählprozesses dennoch Fehler auftreten können,

beispielsweise wenn Gerölle der Fraktion 6,3–10 mm Ø soweit zertrümmert wurden, dass diese beim Klassieren durch ein Sieb von 6,3 mm Maschenweite hindurchfielen, wobei zusätzlich eine Auswahl der erhalten gebliebenen Gerölle nach deren mechanischer Widerstandsfähigkeit erfolgte: denkbar ist eine Anreicherung der mehr zähen Vulkanite der B-Gruppe gegenüber dem mehr bröckeligen Kristallin der GG-Gruppe, wodurch der Q_r -Index und der von diesem beeinflusste Q_b -Index reduziert werden. In Tab.5 werden deshalb für Probe 1313 die Indizes als Klammerwerte ausgewiesen.

6.2. Allgemeine Profilbeschreibung

Die Bohrung traf nachstehende Schichtenfolge an (leicht generalisiert): Bis 1,9 m Mittel- bis Grobkies, die oberen Dezimeter intensiv durchsetzt mit Mutterboden und bis 1,5 m unter Flur Kulturgerölle führend. Weiter folgt bis 4,0 m Mittelsand, wechselnd grobsandig, und bis 15,0 m feuersteinführender Mittel- bis Grobkies bzw. nur Mittelsand mit Zwischenlagen von Mittel- bis Grobsand bzw. nur Grobsand, mittelsandig; allein im Intervall 9,5–10,0 m ist eine Bank kiesigen Mittelsandes eingeschaltet. Steine als Nebengemengteil treten in nahezu allen Grobsand- und Kiesschichten auf, gehäuft in den Teufenbereichen 11,5–12,0 m und 14,5–15,0 m. Die Quartärbasis ab 15,0 m besteht bis zur Endteufe bei 16,7 m aus Riesensteingranit, der nur partienweise zu rotem, grusigen Lehm zersetzt ist und mitunter Harnische erkennen lässt.

Bohrung 43/68 steht unmittelbar westlich eines Abschnitts der hier steilhercyn den Elbtalgraben querenden Niederwarthaer Verwerfung, welche die Elbtalkreide nach Westen hin gegen die Magmatite des variszischen Meißner Massivs abgrenzt (Huhle 1970: 88). Diese Verwerfung wird kurzstreckig nachgezogen von einem Ast der U_2 -Tiefenrinne, welche sich im Raum Brockwitz in mehrere Äste aufgabelt, um dann im Untergrund des Gemeindeteiles Sörnnewitz wieder zu einer Hohlform vereint den Magmatit südwestlich des Spaargebirges in Richtung Meissen zu durchbrechen (Abb. 1). Der Höhenunterschied von der Oberfläche des Riesensteingranits in Bohrung 43/68 zum kretazischen Sediment an der Sohle des vorerwähnten Armes der U_2 -Tiefenrinne beläuft sich auf etwa 3 m; in den Bohrungen Sö 64 und Sö 66 wurde das Liegende der U_2 -Tiefenrinne bei 81,4 m NN bzw. 81,6 m NN angetroffen.

6.3. Alterseinstufung

6.3.1. U_4/U_5 -Terrasse

6.3.1.1. Holozän. Das Holozän umfasst die anaglaziale U_5 -Terrasse, welche dem jüngeren Subatlantikum zuge-

Tabelle 5: Hauptwerte der Schotterproben aus Bohrung 43/68 in Coswig-Brockwitz (Fraktion 6,3–10,0 mm); Erläuterung der Abkürzungen und zur ru-Gruppe siehe Tab. 2 und 4.**Table 5:** Main data of the pebble samples of drill 43/68 in Coswig-Brockwitz (fraction 6,3–10,0 mm); Explanation of abbreviations and of the ru-group see Tables 2 and 4.

Bohrung/ Probe-Nr.	C	T	N	Indizes			Terrasse/ Assoziation	Bemerkungen
				Q _r	Q _s	Q _b		
Bohr. 43/68								
1300	K	99,1	Probenverlust					
1301	K	98,6	1366	2,2	3,1	30	Auffüllung	1 beidseit. glas. Scherbe
1302	K	98,1	824	2,1	3,1	31	Auffüllung	1 Konglomerat
1303	K	97,7	1187	3.0	1,9	30	1	1 Tertiärquarzit, 1 Opal
1304	K	95,1	919	2,4	1,6	18	siehe Text	1 Feuerstein, ru (6,0 %)
1305	K	94,6	1053	2,2	2,1	14	?17	ru (7,7 %), 1 Achat
1306	K	94,1	1161	1,6	2,2	18	17/18	3 Chaledone
1307	K	93,1	1075	1,5	2,4	21	17/18	1 ? Feuerstein
1308	K	92,6	1149	1,1	2,2	18	21a/22	2 Schrumpfungsgelite
1309	SK	92,1	1374	2,4	2,0	27	22	2 Feuersteine
1310	SK	91,6	1310	1,7	3,1	24	? 25	1 Porzellanjaspis
1311	K	90,6	1122	1,6	2,5	21	25/26	1 Tertiärquarzit
1312	K	90,1	1349	2,7	3,2	42	26	1 Jaspis, 10 Tuff(it)
1313	K	89,1	773	(0,6)	(3,4)	(6)	?28	1 Tertiärquarzit
1314	K	88,6	1366	2,3	2,4	37	135	2 Karneol, 12 Ortstein
1315	K	87,6	Probenverlust					
1316	K	87,1	1176	3,8	2,8	29	137/138	1 Feuerstein, ru (8,0 %)

ordnet wird, sowie den oberen Teil der weichselkatglazialen U₄-Terrasse, insgesamt gesehen im Idealfall die Assoziationen 1 bis 18a.

Die U₅-Terrasse wird theoretisch durch die acht Assoziationen 1–3e repräsentiert und in Bohrung 43/68 durch die Proben 1301 bis 1303 vertreten. Davon sind die ausgesiebten Proben 1301 und 1302 – wie auch die dazugehörigen Haufwerksproben – durch das Auftreten anthropogener „Gerölle“ wie schlecht bis gut abgerundete Scherben, Schlacke- und Ziegelstücke charakterisiert und als Auffüllmassen zu werten, welche im Zuge wasserbaulicher Massnahmen abgelagert wurden. Die Unterkante des aufgeschütteten Kiesel liegt bei 1,5 m unter Flur.

Allein Probe 1303 ist geogener Natur. Sie entspricht nach ihren Indizes der Assoziation 1, ist somit der jüngsten Vergangenheit (nach dem Ende der „Kleinen Eiszeit“, d. h. nach 1850) zuzurechnen. Für Assoziation 1 gab es bisher nur einen Beleg: Probe 10 aus Bohrung Dr. L. 1585, am nördlichen Uferrand (Gleithang) des Ostrageheges in Dresden-Friedrichstadt gelegen (Weißeritz-Schwemmkegel, s. Abb. 1), entnommen bei etwa 0,2 m unter Gelände. Die Indizes der Probe 10 – gedeutet als synerosive Anschotterung (Huhle 1974: 215) – lauten:

$$\cdot Q_r = 3,1 \quad \cdot Q_s = 1,8 \quad \cdot Q_b = 73$$

bei einem ru-Anteil von 1,7 % (Probe 1303: ru = 5,1 %). Die Sohlfläche der U₅-Terrasse in Bohrung 43/68 ist so-

mit bei 1,9 m unter Gelände anzusetzen und in diesem Falle identisch mit der Basis des Jung-Subatlantikums.

Der obere Abschnitt der U₄-Terrasse stellt sich in den Proben 1304 bis 1307 dar, deren Q_r-Indizes bei Auslassung der nichtrepräsentativen Proben 1304 und 1305 mit 1,5 bzw. 1,6 errechnet wurden und damit eindeutig kataglaziale Bildungsumstände anzeigen.

Probe 1304 befindet sich mit ru = 6,0 im Grenzbereich der Repräsentativität. Ein gegenüber den Hangend- und Liegendproben deutlich niedrigerer Quarzgehalt von 45,6 % sowie ein erhöhter GG- und SR-Anteil von 17,6 % bzw. 17,1 % verweisen auf einen Lokaleinfluss (? Wilde Sau). Eine geröllstatistische Einordnung ist damit gegenwärtig nicht gegeben.

Gleiches müsste auch für Probe 1305 gelten. In diesem Falle bietet sich allerdings nach Höhenlage und Indizes eine problemlose Zuweisung zu Assoziation 17 an. Diese Gegebenheit wird allerdings in Tab. 5 mit Fragezeichen versehen.

Probe 1306 lässt sich dem Grenzbereich der Assoziationen 17 und 18 zuordnen (Mischprobe).

Bei Probe 1307 gilt es eine Besonderheit zu beachten: Beim Auslesevorgang wurde ein merklicher Anteil an beim Bohrprozess zerschlagenem Geröll festgestellt. Unter Bezug auf die Ausführungen in Abschnitt 6.1. lässt sich aus diesem Tatbestand ableiten, dass infolge einer mechanischen Widerstandsauslese die Ist-Werte einiger Geröllgruppen beeinträchtigt wurden, was zu einer moderaten Verringerung des Q_r-Index und zu einer gering-

fügigen Erhöhung des Q_s -Index führte. Unter Beachtung dieses Zusammenhangs wird die Probe 1307 ebenfalls zu Assoziation 17/18 gestellt. Zugleich lässt die Beschaffenheit der Gerölle in Probe 1307 den Rückschluss zu, dass die für den Teufenbereich 5,5–6,0 m unter Flur abgelegte Haufenprobe aus Sand verfahrensbedingt nicht den realen Schichtaufbau widerspiegelt, da ein beim Bohrprozess mitgeschleppter großer Stein das Austragen von Sedimentanteilen größer als Sand weitestgehend verhinderte. Die Liegendgrenze von Probe 1307 repräsentiert zugleich die Holozänbasis, welche bei 92,9 m NN anzusetzen ist und die Mächtigkeit der holozänen Schotter unter Einbeziehung der Auffüllung von 1,5 m auf 6,5 m begrenzt.

Offen ist noch die stratigrafische Stellung des Mittelsandes 1,9–4,0 m unter Ansatzpunkt. Zur Klärung dieser Situation ist eine Bezugnahme auf das Standardprofil Radebeul weiterführend. In diesem Profil wird zwischen 96 und 98 m NN eine markante Sandbank ausgewiesen, welche im Hangenden bzw. Liegenden von Schotterhorizonten der Assoziationen 16 bzw. 17 eingeschlossen wird (Huhle 1974: 221 und 225). Diese Sandbank findet ihre Fortsetzung im vorgenannten Mittelsand. Die Tatsache, dass der Mittelsand in nahezu derselben geodätischen Höhe angetroffen wurde wie die Sandbank, obwohl ersterer unter Beachtung der rezenten Mittelwasserstände der Elbe (Abb. 1) 3 m tiefer – 101,5 m NN zu 98,5 m NN – zu erwarten wäre, erklärt sich aus neotektonischen Bewegungen einzelner Schollen der Grabensohle (Huhle 1969a).

6.3.1.2. Spätglazial und jüngerer Hochglazial der Weichselkaltzeit. Den Zeitabschnitt des Weichselspätglazials bis zum Ende des Brandenburger Stadiums des Weichselhochglazials umfassen die Proben 1308 bis 1313. Die Zuordnung dieser Proben zu den Assoziationen 21a bis 28 bedarf unter Verweis auf den voranstehenden Text keiner weiteren Erläuterungen, ausgenommen die Proben 1310 und 1313. Mit Assoziation 22 setzt das Spätglazial (Bölling) ein.

Probe 1310 unterscheidet sich von den Proben im unmittelbaren Hangenden und Liegenden neben einem leicht erhöhten Gehalt an den Gesteinen der Quarz- und SR-Gruppe (59,5 % bzw. 14,3 %) vor allem durch einen relativ hohen Anteil an GG-Grus: 2,7 % des Gesamtumfangs bzw. 27,7 % der grusfreien GG-Gruppe, welche ihrerseits nur 9,9 % der Gesamtprobe umfasst. Der GG-Grus wird ausschließlich von Monzonit gestellt. Die ru-Gruppe ist nur mit 4,1 % vertreten, ihre Gesteine sind zu 62 % schlecht abgerollt. In der SR-Gruppe fanden sich sechs Plänergerölle. Diese Konstellation verweist auf einen deutlichen Einfluss von Lokalmaterial, der nach der regionalgeologischen Situation am ehesten auf die Wilde Sau als Transportmedium zurückzuführen ist und vorrangig zu einer Anhebung des Q_s -Index beigetragen hat. Probe 3010 wird deshalb unter Vorbehalt mit der Assoziation 25 ($Q_r = 1,5$; $Q_s = 2,2$ und $Q_b = 14$) korreliert. Assoziation 25 ist bisher allein durch Probe 809 aus der Bohrung K 180 (Abb. 1) ausgewiesen.

Die Herstellung einer Beziehung der Probe 1313 zu Assoziation 28 ist gemäß den Ausführungen unter Abschnitt 6.1. mit einer deutlichen Unsicherheit behaftet, jedoch insofern interessant, als für die Assoziation 28 ebenfalls nur ein einziger Beleg existiert: Probe 566, entnommen bei 93,9 m NN einem grobkiesig-steinigem Mittelkies aus Bohrung K 149 im Standardprofil Radebeul (Abb. 1). Probe 566 erbrachte die Indizes $Q_r = 0,98$; $Q_s = 3,4$ und $Q_b = 34$ und wird genetisch als laterale synerosive Anschotterung während der frühweichselkataglazialen Ausräumung gedeutet (Huhle 1974: 206), wobei die Entnahmestelle etwa 3 m über dem Erosionstiefsten lag. Die frühweichselkataglaziale Ausräumung wird vom Autor auch als Erosion IX bezeichnet und erreichte in Radebeul eine Einschnidungstiefe von 17 m, gerechnet ab der Oberkante der in originärer Mächtigkeit erhalten gebliebenen U_3 -Terrasse (Huhle 1974: Anlage 8).

Die Mittelwerte der U_4 -Terrasse insgesamt errechnen sich aus den Indizes der 6 Proben 1306, 1307–1309 sowie 1311 und 1312 wie folgt (Medianwerte in Klammern):

$$\cdot Q_r = 1,8 (1,6) \quad \cdot Q_s = 2,4 (2,3) \quad \cdot Q_b = 25 (21).$$

Wenn mit diesen Durchschnittsindizes auch nicht die gesamte U_4 -Terrasse erfasst wird, so besteht doch eine hinreichende Übereinstimmung mit den bisher ermittelten diesbezüglichen Kennwerten aus dem Dresdner Ostragehege und dem Standardprofil Radebeul (Huhle 1974: 253). Die Mächtigkeit der U_4 -Terrasse in Bohrung 43/68 beträgt 8,6m.

6.3.2. Warthekatanglaziale U_2 -Terrasse

Die U_2 -Terrasse tritt in Bohrung 43/68 nur durch die Proben 1314 und 1316 in Erscheinung (Probe 1315 ging beim Umzug verlustig). Probe 1314 lässt sich problemlos mit Assoziation 135 korrelieren. Probe 1316 ist eine Mischprobe mit zudem 8,0 % ru-Anteil und fällt unter die im Abschnitt 1.1. aufgeführten Ausnahmen der „ru-Assoziationen“, im Speziellen der Assoziationen 137/138. Aus der unmittelbaren Nachbarschaft der U_2 -Tiefenrinne ist es naheliegend zu folgern, dass der Schotter der Bohrung 43/68 weiter bis zur Quartärbasis, d. h. von 12,5 m bis 15,0 m, ebenfalls der U_2 -Terrasse zugehört. Letztere erreicht so eine standortbezogene Mächtigkeit von 4,5 m.

7. Ergänzung: Kiesgrube Dresden-Oberpoyritz

7.1. Vorbemerkung

Die Kiesgrube Dresden-Oberpoyritz stellte der Verfasser bereits in einer früheren Arbeit (Huhle 1990a: 173 und

183) in Kurzfassung vor. Der besseren Reproduzierbarkeit der geologischen Situation wegen soll nachfolgend eine ausführliche Darstellung gegeben werden, die in ihrer Gliederung an diejenige der voranstehenden Abschnitte anschließt.

Die Kiesgrube Oberpoyritz befindet sich rechtselbisch etwa 12 km stromauf des Zentrums der Stadt Dresden am Westrand des Pillnitzer Tännichts (Abb. 1), d. h. unmittelbar an dessen etwa 3 m hohen Geländeabfall zur Niederterrasse. Der Aufschluss wurde zwischenzeitlich verfüllt. Aus dem Südstoß der Grube erfolgte schichtkonform die Entnahme von sieben Proben (1601–1607) für die Schotteranalyse. Die gegriffenen Werte für die Koordinaten und die Geländehöhe der Entnahmestelle lauten: H ~⁵⁶52035 m, R ~⁵⁴22620 m, Z ~ 122,5 m HN.

7.2. Allgemeine Profilbeschreibung

Am Südstoß der Kiesgrube wurde im April und Juni 1976 das nachstehende Profil aufgenommen:

- **0,2 m** Waldboden, sandig
- **1,5 m** Mittelsand, wechselnd schwach feinsandig, hellbraun; schichtungslos, nur in den unteren etwa 0,4 m oftmals eine warvenähnliche Schichtung (Mächtigkeit etwa 10 cm) erkennbar; im unteren Drittel Eisenstriemen
- **1,6 m** Grobkies, mit Steinen i. a. bis 15 cm, selten bis 35 cm Länge (meist Basalt), als Zwischenmittel vorwiegend stark bis sehr stark tonig-schluffiger Sand mit Fein- und Mittelkiesanteilen, lediglich an der oberen Schichtgrenze mitunter reiner Sand (analog dem Hangenden); grau bis dunkelrostbraun/bunt
- **1,7 m** Mittelsand, sehr schwach bis mittelmäßig schluffig, grobsandig, braun/roststreifig; Schicht mitunter auskeilend und wiederaufsetzend sowie gelegentlich bis auf 0,4 m anschwellend
- **1,9 m** Mittel- bis Grobkies, sehr schwach bis mittelmäßig schluffig, stark mittelsandig bis feinkiesig, wenige Steine, u. a. ein Sandstein von 25 cm Ø, mehrere Gerölle völlig verwittert; bunt/hellbraun mit einigen Rostflecken
- **2,1 m** Mittelsand, grobsandig, einzelne Kiesbänder, hellbraun bis rostbraun
- **2,4 m** Grobsand bis Feinkies, mittelsandig, wechselnd mittelmäßig, schwach grobkiesig-steinig, hellbraun/bunt; einige Gerölle vollständig verwittert
- **3,4 m** Grobkies und Steine bis 20 cm Ø, lagenweise leicht schluffig, mittelsandig, stark grobsandig bis mittelmäßig mit partiellen Übergängen zur Hauptbodenart Grobsand bis Mittelkies; bunt/hellbraun; dünne, leicht schluffige Lagen etwas dunkler; oft ± intensiv verwitterte Gerölle; ein Sandsteinblock von 40 cm Ø
- **3,5 m** Mittel- bis Grobsand, an der Hangend- und Liegendgrenze Kornvergrößerung, hellbraun/leicht rost-

streifig; Schichtmächtigkeit lokal bis auf wenige Zentimeter zurückgehend

- **4,1 m** Mittelsand, partienweise schwach schluffig, ± grobsandig, i. Allg. mittelmäßig, nur einige Lagen stark bis sehr stark kiesig-steinig (Steine bis 20 cm Länge); hellbraun/bunt, schwach schluffige Partien rostbraun; vorzugsweise nahe dem Schichtfuß auftretend einige hellgraue, meist tonig zersetzte Mergelplatten von 1 cm Stärke
- **4,7 m** Grobsand, einige Partien leicht schluffig, mittelsandig, stark feinkiesig, mittel- und grobkiesig; hellbraun/bunt, leicht schluffige Partien rostbraun. Schichtung fällt mit etwa 40° nach NW ein
- **4,9 m** Mittelsand, lagenweise schwach schluffig; hellbraun, schwach schluffige Lagen rostbraun bzw. dunkelrostbraun; flache Schrägschichtung (etwa 10° NW)
- **5,4 m** Mittel- bis Grobsand, ± schwach schluffig, wenig Kies, letzterer streifenförmig angereichert, z. B. nahe der Hangendgrenze; je nach Schluffgehalt hellbraun, rostbraun oder – zurücktretend – dunkelrostbraun; Gerölle gelegentlich mit dem Spaten schneidbar
- **5,9 m** Mittelkies, einige Lagen schwach schluffig, stark mittelsandig bis feinkiesig, mit Grobkies und kleinen Steinen; bunt/hellbraun, schwach schluffige Lagen rostbraun bis dunkelrostbraun

Die unterste Schicht wurde aufgegraben und dabei deren Liegendgrenze nicht erreicht. Soweit nicht anders angegeben, sind die Klastika horizontal geschichtet. Dies trifft auch auf die Sandlage 4,9–5,4 m unter Flur zu. Schichtungslos, d. h. nachträglich entschichtet, ist allein ein knapper oberer Meter der Sande im Top des Profils. Typische Feuersteine wurden nicht gefunden; allein in den oberen zwei Dritteln des beprobten Profilabschnitts traten einige fragliche Exemplare (flintähnlicher Chalcedon) auf.

Die Entnahmetiefe der Proben ist aus Tab. 6 ersichtlich. Probe 1606 entstammt einem kiesreichen Horizont nahe der Hangendgrenze der Sandschicht 4,9–5,4 m. Das Kornspektrum dieses Horizontes entspricht einem Mittel- bis Grobsand, fein- bis mittelmäßig, schwach grobkiesig. Alle Proben wurden vor dem Auszählvorgang gewaschen.

Am Weststoß der Kiesgrube fand sich etwa im Niveau der grobklastischen Schicht 2,4–3,4 m unter Gelände ein Gesteinspaket von 1,6 m Länge und 1,0 m Höhe. Es bestand aus einer Anhäufung von partiell noch im ursprünglichen Verband stehenden, z. T. auch verkanteten Platten eines feinkörnigen Sandsteins, wobei dessen Fugen und Zwickeln mit einem leicht schluffigen, sandig-kiesigen Material gefüllt waren. An einigen Stellen war der Sandstein auch vollständig zu einem weißen Sand zerfallen.

Die Quartärbasis ist in Auswertung umliegender Bohrungen (Huhle 1986) bei 107,5–108,0 m NN zu erwarten, liegt folglich annähernd 9 m unter der Profilssole. Hieraus resultiert eine Mächtigkeit der Elbschotter von etwa 13 m.

7.3. Alterseinstufung

7.3.1. Sedimentologische Kriterien

Die Sandauflage auf dem Elbschotter, welche bis 1,5 m unter Flur angetroffen wurde, bildet den ersten Anhaltspunkt für eine Stratifizierung: die im unteren Viertel erhalten gebliebene Warwenschichtung (Huhle 1974: 157) gestattet es, in diesem Sand einen Heidesand zu erkennen und diesen der drenthezeitlichen „Hellerterrasse“ zuzuordnen.

Nicht vorhanden ist eine konkordante Entwicklung der Heidesande aus dem liegenden Elbschotter, wie eine solche beispielsweise mit dem Standardprofil Radebeul veranschaulicht wird (Abb. 2). Ein derartiger fließender Übergang der O_1 -Terrasse in die Heidesande ist im Pillnitzer Tännicht nach Huhle (1974: 145 und 151) bei etwa 111–114 m NN zu erwarten, d. h. noch unter der Unterkante des gesamten dokumentierten Profils. Der Heidesand ruht somit diskordant dem Liegendschotter auf, dessen Alter folglich höher als drentheanaglazial sein muss.

Einen weiteren Anhaltspunkt für die Alterseinstufung der Elbschotter enthält die Steinsohle im Bereich 1,5–1,6 m unter Flur. Seine Reliktnatur verweist auf eine kräftige Tiefenerosion der Elbe nach Sedimentation der Schotter. Die Durchsetzung der Steinsohle mit tonig-schluffiger Substanz wird als Überbleibsel einer Bodenbildung gedeutet, welche zum einen vor Ablagerung der Heidesande entstand, zum anderen sehr wahrscheinlich nicht älter ist als eine I-Terrasse. Diese Bodenbildung wird deshalb in die Holstein-Warmzeit gestellt. Der Umstand, dass nahe der oberen Schichtgrenze der Steinsohle der Heidesand die tonig-schluffige Matrix ersetzt, d. h. die ursprüngliche Humusdecke (Oberboden) entfernt wurde, erklärt sich aus einer wohl nur schwächeren Abtragungsphase unmittelbar vor Ablagerung der Heidesande.

Zumindest unterhalb 118 m NN fehlen Feuersteine als Vertreter nordischen Materials. Dieser Sachverhalt lässt auf eine Sedimentation der Elbschotter vor dem Elster-1-Hochglazial schließen, annehmbar auf ein Elster-1-anaglaziales Alter, d. h. eine I_1 -Terrasse. In letzterer wurden bisher nordische Gerölle nur im oberen Abschnitt nachgewiesen, eingetragen von Schmelzwässern von der Stirn des in der Oberlausitz vordringenden Elster-1-Eises, welche im vorliegenden Falle dem Lauf der Ur-Wesenitz gefolgt sind (Grahmann 1933: 155).

Die im obigen Schichtenverzeichnis bzw. im nachfolgenden Text dokumentierten sehr großen Gerölle sind von der Art des Transportes her Driftblöcke und bestätigen eine Aufschotterung unter glazialklimatischen Verhältnissen. Einen Eisschollentransport belegen ferner die im Profil angetroffenen kretazischen Mergelplatten (welche sich ebenfalls in Mittelkiesgröße vereinzelt in den meisten der ausgezählten Proben fanden), da diese aufgrund ihrer geringen mechanischen Widerstandsfähigkeit einen normalen fluviatilen Transport über eine längere Distanz nicht durchstehen.

Die kräftige, postsedimentäre Verwitterung eines erheblichen Teils der nicht-kieseligen Gerölle ist ein allgemeines Kennzeichen älterer Elbeterrassen.

7.3.2. Geröllspektrum

Die wesentlichen Daten für eine Bewertung der Geröllanalysen wurden in Tab. 6 zusammengestellt. Von den sieben ausgezählten Proben ist allein Probe 1606 sowohl wegen des ungenügenden Umfangs von nur 337 Geröllern als auch wegen der Hauptbodenart Sand nicht repräsentativ.

Eine Besonderheit zeigt Probe 1601 aus der Steinsohle unterhalb der Heidesande: als einzige Probe weist sie mit $Q_r = 2,5$ einen diesbezüglichen Index weit unter denjenigen der übrigen 5 repräsentativen Proben mit $Q_r = 5,6–7,7$ aus. Als Ursache für diese Gegebenheit wird erkannt, dass beim Erosionsvorgang, welcher zur Entstehung der Steinsohle führte, vorrangig die weniger widerstandsfähigen Gerölle der GG-Gruppe selektiv zerrieben wurden, hingegen die zähen Gerölle der Basaltgruppe eine relative Anreicherung erfuhren. Der in Probe 1601 festgestellte hohe Verwitterungsgrad der Basalte (über 90 %), aber auch der Granite (etwa 30 %), ist somit postgenetischer Natur.

Insgesamt gesehen ist in den sieben Proben annähernd ein Drittel der Gerölle der GG-Gruppe morsch, wovon in erster Linie die Lausitzer Granite und Erzgebirgsgneise betroffen sind, während Granite mit roten Feldspäten öfter der Verwitterung widerstanden. Lausitzer Granodiorit ist in den untersuchten Schichten mit 12 % (Probe 1605) bis 30 % (Probe 1607) – im Durchschnitt mit 21 % – der GG-Gruppe vertreten, worin sich zugleich ein wesentlicher Einfluss der Ur-Wesenitz auf die Schotterzusammensetzung zeigt.

Gerölle der ru-Gruppe treten erwartungsgemäß (Einzugsgebiet; siehe Abschnitt 1.1) deutlich zurück. Sie sind am gesamten Probenumfang nur mit 0,8–3,0 % beteiligt, wobei der niedrigste Wert der Probe 1601 – als Folge der Umlagerung (s. o.) – zuzuordnen ist und der höchste Wert der nicht-repräsentativen Probe 1606. Ohne diese beiden Proben beläuft sich der ru-Anteil im Durchschnitt auf 2,1 %.

Von Interesse ist ferner der Verwitterungsgrad der Gerölle der Basalt-Gruppe: Annähernd 70 % bis 90 % der Gerölle sind intensiv verwittert.

Keine wesentlichen Unterschiede lassen die Quarzgehalte in den Proben 1601 bis 1607 erkennen: sie streuen zwischen 62,8 % (Probe 1603) und 70,7 % (Probe 1604), im Mittel liegen diese bei 67,8 %.

Bildet man die arithmetischen Mittel der gleichartigen Indizes aller Proben mit Ausnahme der nichtrepräsentativen Probe 1606, so ergeben sich

$$\begin{aligned} & \cdot Q_r = 5,7 \quad \cdot Q_s = 4,2 \quad \cdot Q_b = 215 \\ & \text{beziehungsweise als Medianwerte} \\ & \cdot Q_r = 6,0 \quad \cdot Q_s = 4,4 \quad \cdot Q_b = 215. \end{aligned}$$

Tabelle 6: Hauptwerte der Schotterproben aus der Kiesgrube Dresden-Oberpoyritz (Fraktion 6,3–10,0 mm); Erläuterung der Abkürzungen siehe Tab. 2 und 4.

Table 6: Main data of the pebble samples from the gravel pit in Dresden-Oberpoyritz (fraction 6,3–10,0 mm); Explanation of abbreviations see Tables 2 and 4.

Kiesgrube/ Probe-Nr.	C	T	N	Q _r	Indizes Q _s	Q _b	Alter/ Terrasse	Bemerkungen
Oberpoyritz								
1601	K	120,7	1000	2,5	4,4	217		1 ? Feuerstein, 1 Chalcidon
1602	SK	120,2	925	7,7	4,4	224		1 ? Feuerstein, 1 Mikrokonglom.
1603	K	119,7	1033	6,0	2,9	278		1 ? Feuerstein, 2 Porzellanjaspis
1604	SK	118,7	751	6,0	4,9	213	I ₁	1 Chalced. m. Verwitter.-rinde
1605	SK	118,2	843	6,4	4,9	191		1 ? Feuerstein, 1 Eisenkiesel
1606	S	117,5	337	5,3	3,3	117		1 schriftgranit. Feldspat
1607	K	116,8	585	5,6	3,4	165		2 Mikrokonglomerate

Eliminiert man außerdem noch die Steinsohlenprobe 1601 aus der Berechnung, erhält man als Mittelwerte

$$\cdot Q_r = 6,3 \quad \cdot Q_s = 4,1 \quad \cdot Q_b = 214.$$

In allen drei Indizesreihen steht der Q_r-Index zweifelsfrei für anaglaziale Bildungsumstände, konkret für eine I₁-Terrasse.

Über die Altersstellung der 9 m mächtigen Schotter unter der Profilbasis ist ohne Schotteranalyse keine definitive Aussage zu erbringen. Es wird eingeschätzt, dass am Untersuchungspunkt im wesentlichen der höhere mittlere bis – durch Erosion reduzierte – obere Abschnitt der I₁-Terrasse angetroffen wurde und diese Terrasse rezent insgesamt annähernd 13 m Mächtigkeit erreicht.

7.3.3. Vergleich mit der Kiesgrube Pirna-Zatzschke

Die Kiesgrube Zatzschke wurde 4 km stromauf der Kiesgrube Oberpoyritz angelegt. Sie befindet sich auf der Copitzer Ebenheit reichlich 200 m von linken Ufer der Wesenitz entfernt bzw. 500 m WNW des Gasthofes „Weiße Taube“ (Abb. 1). Deren gegrieffene Werte für die Lagekoordinaten und die Geländehöhe lauten: H ~ ⁵⁶50300 m, R ~ ⁵⁴26300 m, Z ~ 167,5 m. Die Kiesgrube wurde im Jahre 1969 vom Autor aufgenommen, geröllanalytisch untersucht und bewertet (Huhle 1974: 80–84; sechs Proben, Entnahmeschlitz jeweils 30 cm hoch). Das dokumentierte Profil erreichte eine Mächtigkeit von 7,3 m und bestand unter einer Decke von 0,5 m sandigem Lößlehm aus Mittel- und Grobsand mit schwankenden Kiesanteilen in Wechsellagerung mit Kies; Steine und Blöcke bis 50 cm Länge waren eingestreut, sie bestanden vorwiegend aus Basalt, Phonolith, Sandstein und Granodiorit mit meist deutlichen Verwitterungserscheinungen. In der sich westlich anschließenden Kiesgrube wurde sogar ein Sandsteinblock mit einem Volumen von etwa 2 m³ gefunden. Eindeutige Feuersteine waren nicht nachweisbar, lediglich flintähnliche Chalcedone bis 4,6 m unter Flur. Die Quartärbasis (Turonmergel) wurde mittels Peilstange

1,3 m unter der Grubensohle, d. h. bei etwa 159 m NN, erbohrt.

Das Profil steht für die rechtselbische Flanke des Schotterkörpers bzw. den oberen Abschnitt der I₁-Terrasse. Das gesamte Profil ist in unterschiedlicher Intensität von Schmelzwässern sowohl der Ur-Wesenitz (siehe 7.3.1.) als auch „der Polzen aus einem durch die Pankratzer Lücke gespeisten Sander“ (Grahmann 1933: 160; siehe auch Danzig 1887: 30) beeinflusst worden. Betrachtet man allein den nur lagenweise intensiv glazifluvial beeinflussten, 4 m mächtigen unteren Abschnitt des aufgenommenen Profils, so erhält man als arithmetisches Mittel der Kennzahlen von vier repräsentativen Proben (1420–1423) nachstehende Indizes:

$$\cdot Q_r = 4,0 \quad \cdot Q_s = 2,6 \quad \cdot Q_b = 84.$$

Der Q_r-Index steht zweifelsfrei für anaglaziale Sedimentationsverhältnisse, fällt jedoch aufgrund des von Schmelzwässern zugeführten Geröllanteils im Vergleich zum Profil Oberpoyritz zu niedrig aus. Letzteres gilt auch für die Quarzgehalte: sie pendeln zwischen 55,4 % und 63,0%; als arithmetisches Mittel ergibt sich 59,1 %.

Noch deutlicher wirkt sich der glazifluviale Einfluss im oberen Drittel (2,6 m) des Schotterprofils aus: die in den Proben ausgezählten Basaltanteile von 22,8 % bzw. 17,7 % (entsprechend Q_r-Indizes von 0,9 bzw. 1,5) widersprechen formal anaglazialen Aufschüttungsverhältnissen und sind allein durch die bereits von Grahmann (a. a. O.) erkannte energetische Wirksamkeit der von Schmelzwässern des Elster-I-Eises verstärkten Ur-Polzen (Ploučnice) als Transportmedium der Basalte und verwandter Eruptiva aus dem Zittauer Gebirge und dem Böhmischem Mittelgebirge zu erklären (Details siehe Huhle 1974: 81 ff.).

Von Interesse ist ein Höhenvergleich der Auflagerungsflächen der I₁-Terrasse in Oberpoyritz und Zatzschke. Setzt man in Übereinstimmung mit Wolf & Schubert (1992: Abb. 5) die Gesamtmächtigkeit der I₁-Terrasse mit 15 m an, so ergibt sich für das Terrassenzentrum der Zatzschker Terrasse die Schotterunterkante zu etwa 153 m NN. Für das Profil Oberpoyritz wurde die Quar-

tärbasis mit etwa 108 m NN ermittelt. Auf eine Entfernung zwischen beiden Profilen von 4 km ergibt dies eine Höhendifferenz von 45 m. Geht man vom gegenwärtigen mittleren Spiegelgefälle der Elbe von etwa 0,3 ‰ aus, so dürfte der Höhenunterschied in der Auflagerungsfläche nur 1,2 m betragen. Der Verfasser erklärt diese Höhendifferenz mit dem sogenannten zweiten Einbruch des Elbtalgrabens kurz nach dem Hochglazial des Elster-2-Stadiums (Huhle 1974: 119 ff.). Dieser „Einbruch“ ist – wie schon in Abschnitt 2.3.2.1. für den ersten Einbruch des Elbtalgrabens geschildert – so zu verstehen, dass die Grabensohle ihre Höhenlage in etwa beibehielt und sich die Randschollen – so auch die Copitzer Ebenheit – heraus hoben. Eine Absenkung der Grabensohle entlang der Lausitzer Überschiebung in der Größenordnung von einem Dekameter ist dabei durchaus vorstellbar, ebenso die Kippung einzelner Schollen der Grabensohle, wie letzteres auch rezent noch nachweisbar ist (Huhle 1969a).

7.3.4. Vergleich mit dem Standardprofil Radebeul

Im rechtselbischen Abschnitt des Standardprofils Radebeul (siehe Abschnitt 1.2. sowie Abb. 1 und 2) trafen vier in einer Reihe stehende Bohrungen im Liegenden der I_4 -Terrasse feuersteinfreie I_1 -Schotter nahe der Quartärbasis an. Aus dem Haufwerk dieser Bohrungen wurden insgesamt acht Proben genommen und geröllstatistisch bearbeitet, von denen allerdings nur drei Proben nach Kornspektrum und ru-Anteilen repräsentativ sind. Zwei dieser Proben stammen aus dem Bereich unmittelbar über der Talsohle. Die Mittelwerte der Indizes dieser beiden Proben – Nr. 308 aus Bohrung K 116 und Nr. 341 aus Bohrung K 110 – lauten:

$$\cdot Q_r = 1,5 \quad \cdot Q_s = 2,7 \quad \cdot Q_b = 15.$$

Diese Kennwerte passen nicht in das lithologische Bild einer I_1 -Terrasse. Zwar zeigen in Bohrung K 116 drei Proben (305–307) im Hangenden der Basisprobe Q_r -Indizes zwischen 4,1 und 4,5, jedoch nötigen gleichzeitige ru-Gehalte von im Mittel 7,5 ‰ zu einer nur vorsichtigen Zuordnung zur I_1 -Terrasse. Säulenprofile der Bohrungen K 116 und K 110 sind in Huhle (1990a: 174) abgebildet und dort als Bohrungen Nr. 6 und Nr. 4 bezeichnet.

Weiterführend ist in diesem Zusammenhang die im Abschnitt 3.3.2.3. dokumentierte Erkenntnis, dass die Basisstrata der I_1 -Terrasse aus umgelagerten Schotter der ε_2 -Terrasse aufgebaut ist. Ein derartiger Zusammenhang ist nach den oben ausgewiesenen Indizes auch hier gegeben. Eine Gegenüberstellung der Zählergebnisse von Probe 4411 aus Bohrung 20/85 – etwa einen halben Kilometer stromauf des Standardprofils Radebeul gelegen – mit denjenigen der o. g. Proben 308 und 341 erbringt allerdings markante Unterschiede: verbunden mit einem ru-Anteil von 5,3 ‰ bzw. 5,6 ‰ – reichlich dreimal höher als in Probe 4411 – sind Basaltgehalte von 8,3 ‰ bzw. 7,6 ‰ sowie Quarz- und Kieselschiefergehalte von

53,2 ‰ bzw. 53,7 ‰. Diese Zahlen verdeutlichen explizit die Wirkung der Zufuhr von Lokalmaterial – in diesem Falle durch die Weißeritz – auf das Geröllspektrum der beiden mehr zur linken Flanke des Schotterkörpers hin angesetzten Bohrungen K 116 und K 110.

Die tiefste Einsenkung der Quartärbasis im Bereich der I_1 -Terrasse des Standardprofils Radebeul liegt bei etwa 86,5 m NN. Stellt man für diese Talsohlenhöhe die im voranstehenden Abschnitt ausgeführte Berechnung über die Soll-Tiefstlage der I_1 -Terrassenunterkante ausgehend von der Kiesgrube Pirna-Zatzschke an, so resultiert für eine Luftliniendistanz von reichlich 24 km eine theoretische Höhendifferenz von 7,2 m, mit anderen Worten: die Radebeuler Terrassenbasis müsste bei 146 m NN liegen, also 60 m höher. Diese Diskrepanz wird auf ein postsedimentäres tektonisches Ereignis zurückgeführt: den bereits oben erläuterten zweiten „Einbruch“ des Elbtalgrabens (Tab. 1).

8. Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Die Grundvoraussetzung für eine fundierte Lithostratigrafie bildet die schichtkonforme Probenahme. Bei Kiesgruben u. ä. Aufschlüssen stellt die Umsetzung dieser Anforderung kein Problem dar, wie der Autor dies beispielsweise an Hand der Kiesgrube Dresden-Oberpoyritz demonstrieren konnte (siehe Abschnitt 7.). In der Dresdner Elbtalwanne sind allerdings die grobklastischen Lagen der fluviatilen Schotterterrassen vorrangig erst unter dem rezenten Grundwasserspiegel anzutreffen und deshalb nur mit Bohrungen erreichbar. Darin liegt die Schwierigkeit: um ein Optimum an „Treffsicherheit“, d. h. Schichtkonformität, zu erreichen, wurden die Bohrmannschaften zwar angewiesen, nur maximal 0,5 m-Intervalle abzubohren; in der Realität siegte jedoch wiederholt die „Bohrmeterideologie“ und es wurden ca. Ein-Meter-Märsche – beim Einsatz von Meißelbüchsen auch noch darüber – realisiert und aus dem so geförderten Bohrgut dann die 0,5 m-Probehaufen „separiert“, welche sich erst nach dem Auszählvorgang als Mischproben zu erkennen gaben und auf diese Weise das Nachvollziehen der petrografischen Entwicklung innerhalb eines Terrassenkörpers merklich erschwerten.

Eine weitere Schwierigkeit liegt in der Erfassung sämtlicher Assoziationen, welche eine Terrasse umfasst. Mit der sich über Jahre hinziehenden Ausgestaltung des Standardprofils Radebeul (siehe Abschnitt 1.2.) wurde angestrebt, zumindest sowohl für die Niederterrasse i. e. S. (= Tiefere Niederterrasse) als auch für die Auenterrasse sämtliche Assoziationen zu erfassen. Ein Abgleich der bisher per Schotteranalytik erzielten Resultate mit den-

jenigen der in Abb. 1 dargestellten Bohrung Dr. L. 1595 aus dem Dresdner Ostragehege macht freilich wahrscheinlich, dass beispielsweise in der Auenterrasse eine Kenntnislücke vorhanden sein könnte (Huhle 1974: 207): der Hiatus zwischen den Assoziationen 19 und 18a im Standardprofil Radebeul, dessen Ursache tektonisch determiniert sein dürfte (Huhle 1969a; 1974: 238ff.).

Ferner besteht die Notwendigkeit, einige Assoziationen subtil aufzusplitten, vor allem gilt dies für die auch in der Sörniewitzer Bohrung 43/68 angetroffene Assoziation 22 (siehe 6.3.1.2), welche schon in Huhle (1974: 223) als „Sammelassoziation“ ausgewiesen wurde.

Um Kenntnislücken vor allem bei den mittelpleistozänen grobklastischen Elbesedimenten, speziell der O₂/U₁-Terrasse (= Höhere Niederterrasse), zu schließen, besteht die Erfordernis, das Standardprofil Radebeul im Raum Dresden-Cossebaude bis an den linken Talrand, d. h. um 1,5 km, durch Bohrungen mit Probenahme und Schotteranalyse zu erweitern. Ebenso ist auf der rechten Profilseite über knapp 1 km Distanz bis zum Talrand durch analoge Aktivitäten die Kenntnis über die elsterzeitlichen I-Terrassen – ausgenommen die dort primär nicht mehr ausgebildete I₂-Terrasse (Lauf über Dresden-Klotzsche nach Ortrand, siehe Tab.1; Huhle 1974: 97 ff.) – zu vertiefen.

Bisher konnte der Autor die Zählergebnisse von 631 Proben aus der Dresdner Elbtalwanne vorlegen. Das ausgezählte Material der im voranstehenden Text betrachteten elf Bohrungen mit Probenahme wurde in den Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden, Sektion Petrographie, archiviert. Zudem erhielt das Museum ein größeres Stück des Treibholzstammes, an welchem eine Radiokarbondatierung vorgenommen wurde (Huhle 1969: 709; Huhle 1974: 210). Fundort dieses Holzes war Versuchsbrunnen 4/0 im Standardprofil Radebeul, welcher 190 m südwestlich der in Abb.1 eingetragenen Bohrung K 149 angesetzt wurde.

9. Danksagung

Der Autor dankt Herrn Dr. Dietmar Schneider, Halle/Sa., für die Übertragung sowohl der Kurzfassung als auch der Bild- und Tabellenunterschriften in die englische Fassung. Ferner gebührt mein Dank Herrn Prof. Jan-Michael Lange, Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden, für die Durchsicht des Manuskripts und die Präzisierung einiger Abbildungen.

10. Literatur

Beims, U. (1980): EDV-gestützte Brunnenberechnung in der DDR. – 1–167, Diss. B, TU Dresden (unveröff.).
 Danzig, E. (1887): Bemerkungen über das Diluvium innerhalb des Zittauer Quadergebirges. – Abh. naturwiss. Ges. ISIS Dresden, Jg. 1886: 30–32, Dresden.

Ebert, H.; Grahmann, R.; Pietzsch, K. (1934): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Sachsen im Maßstab 1:25.000, Nr. 66 (Blatt Dresden), III. Auflage. – Leipzig.
 Eichhorn, D.; Huhle, K. (1964): Hydrogeologisches Gutachten über die Verlegung des Wasserwerkes Radebeul-Mitte. – 1–24, VEB Geol. Erkund. Süd, Dresden (unveröff.).
 Eißmann, L. (1997): Das quartäre Eiszeitalter in Sachsen und Nordostthüringen. – Altenb. Nat. wiss. Forsch., 8: 1–98, Altenburg.
 Eißmann, L.; Junge, F.W. (2007): Zur Entwicklung von Landschaft und Klima der jüngeren Erdgeschichte – ein kurzer Überblick zu den mitteldeutschen Aktivitäten der Paläoklimaforschung in der DDR. – Deutscher Wetterdienst, 8: 65–78, Offenbach a. M.
 Engelmann, R. (1911): Die Terrassen der Moldau-Elbe zwischen Prag und dem Böhm. Mittelgebirge. – Diss. Fr.-Wilhelm-Univers. Berlin.
 Grahmann, R. (1932): Das Alter der „Hellerterrasse“ und der Dünen bei Dresden. – Mitt. Ver. Erdk. Dresden, N. F., Jh. 1931/32: 85–97, Dresden.
 Grahmann, R. (1933): Die Geschichte des Elbtales von Leitmeritz bis zu seinem Eintritt in das norddeutsche Flachland. – Mitt. Ver. Erdk. Dresden, N. F., Jh. 1932/33: 132–194, Dresden.
 Grahmann, R. (1947): Beschreibung von Quartäraufschlüssen/Ostsachsen. – Geologische Landesanstalt, Zweigstelle Freiberg/Sachsen (unveröff.).
 Huhle, K. (1961): Geologische Untersuchungen an Baugrundaufschlüssen in Dresden und Umgebung. – 1–58, Meldearbeit, Bergakademie Freiberg (unveröff.).
 Huhle, K. (1969a): Zur Neotektonik im Radebeuler Elbtal. – Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 13: 85–92, Dresden.
 Huhle, K. (1969b): Zur Gliederung holozäner Elbschotter an Hand geröllstatistischer Untersuchungen. – Geologie, 18: 705–713, Berlin.
 Huhle, K. (1970): Die Begrenzung des Elbtalgrabens. – In: Präger, F. (Hrsg.): „Beiträge zum Quartär im Südosten der DDR und zu den Beziehungen zwischen Quartärforschung und angewandter Geologie“. – Exkursionsführer der DGGW, Sektion Quartärgeologie, zum Treffen der Sektion Quartärgeologie vom 4. bis 6. Oktober 1970 in Dresden: 63–65 und 85–95, Berlin.
 Huhle, K. (1974): Die stratigraphische und tektonische Entwicklung der Dresdner Elbtalwanne seit der 1. Elsterkaltzeit unter besonderer Berücksichtigung der Schotterterrassen. – 1–291, Diss. A, Bergakademie Freiberg (unveröff.).
 Huhle, K. (1986): Gutachten Hydrogeologisches Modell Dresdner Elbtalwanne, 2. Nachtrag. – VEB Hydrogeologie, AS Dresden (unveröff.).
 Huhle, K. (1990a): Das Alter der Liegendschotter der Hellerterrasse in der Dresdner Elbtalwanne. – Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 37: 169–185, Dresden.
 Huhle, K. (1990b): Objekt Dresdner Elbtalwanne/Hydrogeologisches Modell: Karte der Quartärbasis 1:10.000, Ergänzung 1990. – HGN Hydrogeologie GmbH, Dresden (unveröff.).
 Huhle, K. (2001): Hydrogeologische Verhältnisse. – In: Alexowsky, W.; Schneider, J.W.; Tröger, K.-A.; Wolf, L. (Hrsg.): Erläuterungen zu Blatt 4948 (Dresden), 4. Aufl. – 117–125, Freiberg.
 Huhle, K. (2005): Neue Daten zum Fundort der frühestelsterzeitlichen Schotter der Freiburger Mulde in der ehemaligen Ziegeleigrube Drosselgrund in Meißen. – Geoprofil, 12: 41–53, Freiberg. Online erschienen.

- Huhle, K.; Grunske, K.-A. (1991): Ergebnisbericht VE Coswig. – 1–88, HGN Hydrogeologie GmbH, Dresden (unveröff.).
- Huhle, K.; Lange, J.-M. (2010): Über ein Vorkommen von Permo-siles im Untergrund des Schlosses Wackerbarth in Radebeul (Sachsen). – *Geologica Saxonica*, **56**: 127–136, Dresden.
- Kurze, K.; Mohnicke, M. (2003): Die Granite und Gneise des Elbtales bei Coswig. – *Göttinger Arb. Geol. Paläont.*, Sb 5: 55–66, Göttingen.
- Litt, T.; Behre, K.-E.; Meyer, K.-D.; Stephan, H.-J.; Wansa, S. (2007): Stratigraphische Begriffe für das Quartär des norddeutschen Vereisungsgebietes. – *Eiszeitalter u. Gegenwart*, **56**: 7–65, Hannover.
- Lutz, M. (2010): Beiträge der Lithologie zur stratigrafischen Gliederung und Korrelation sedimentärer Schichtenfolgen. – *Z. dt. Ges. Geowiss.*, **161**, 415–425, Stuttgart.
- Meyer, K.-D. (2010): Kommentar zur „Tabelle XV Quartär“ in den Erläuterungen zur Stratigrafischen Tabelle von Deutschland 2005 (ESTD 2005). – *Z. dt. Ges. Geowiss.*, **161**, 465–466, Stuttgart.
- Naumann, C.F. (1830): Ueber die Granitformation im östlichen Theil des Königreichs Sachsen; aus zwei Schreiben des Hrn. Professor Naumann an den Herausgeber. – *Annalen für Physik und Chemie*, **95**: 437–440, J. A. Barth, Leipzig.
- Schauer, M.; Walter, H. (2005): Das Briesnitzer Becken bei Dresden (Sachsen). – *Geoprofil*, **12**: 99–108, Freiberg. Online erschienen.
- Seifert-Eulen, M.; Fuhrmann, R. (2008): Das Holstein-Interglazial von Benndorf (Sachsen, Landkreis Delitzsch). – *Z. dt. Ges. Geowiss.*, **159**: 175–189, Stuttgart.
- Šibrava, V. (1964): Double fluvial accumulations in the area of the Bohemian Massif and the Carpathian Foredeep. – *Anthropozoikum A 2*: 57–72, Praha.
- Šibrava, V. (1966): Das Pleistozän im Bereich des Elbtalgrabens auf dem Gebiet der ČSSR. – *Geologie* **15**: 67–78, Berlin.
- Weissermel, W. (1930): Zur Stratigraphie und Tektonik des östlichen Teiles der Subhercynen Mulde und ihrer nördlichen Nachbargebiete. I. Das Diluvium und seine Stellung im norddeutschen Gesamtdiluvium. – *Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N.F.*, H. 125, Berlin.
- Wissmann, H. v. (1951): Über seitliche Erosion. – *Colloquium Geographicum* **1**, Bonn.
- Wolf, L.; Schubert, G. (1992): Die spätertertiären bis elsterzeitlichen Terrassen der Elbe und ihrer Nebenflüsse und die Gliederung der Elsterkaltzeit in Sachsen. – *Geoprofil*, **4**: 1–43, Freiberg.
- Wolf, L.; Alexowsky, W. (2008): Quartär. – In: Pälchen, W.; Walter, H. (Hrsg.): *Geologie von Sachsen. Geologischer Bau und Entwicklungsgeschichte*. – 419–462, Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung)
- Zeuner, F. (1933): Die Schotteranalyse. Ein Verfahren zur Untersuchung der Genese von Flussschottern. – *Geol. Rdsch.* **24**: 65–104, Berlin.

Erratum

Im Beitrag „Über ein Vorkommen von Permosiles im Untergrund des Schlosses Wackerbarth in Radebeul (Sachsen)“ von Huhle & Lange (*Geologica Saxonica*, **65** (2) 2010) muss es auf Seite 131, rechte Spalte, Zeile 18 von oben, richtigerweise heißen: „westlich“ statt „östlich“.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologica Saxonica - Journal of Central European Geology](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [60](#)

Autor(en)/Author(s): Huhle Kurt

Artikel/Article: [Lithostratigrafie einiger Bohrungen in der Dresdner Elbtalwanne 461-488](#)