

Lithologische Beschreibung einer Forschungsbohrung im Zentrum des oberoligozänen, vulkano-lakustrinen Beckens von Enspel/Westerwald (Rheinland-Pfalz; Bundesrepublik Deutschland)

MARITA FELDER & MICHAEL WEIDENFELLER & MICHAEL WUTTKE

Kurzfassung: Im Spätsommer 1996 wurde in der oberoligozänen Fossilagerstätte Enspel im nordwestlichen Westerwald vom Geologischen Landesamt Rheinland-Pfalz, gemeinsam mit dem Landesamt für Denkmalpflege Rheinland-Pfalz, eine Forschungsbohrung niedergebracht. Die Bohrung erreichte eine Teufe von 256,3 m. Es wurden 2,6 m Basalt, etwa 137 m lakustrine Sedimente und 90 m Vulkaniklastika erbohrt. An deren Basis folgen fragmentierte devonische Sedimentgesteine, die bis zu einer Mächtigkeit von 24,3 m erbohrt wurden. Die Abfolge repräsentiert die Füllung eines komplexen, maarähnlichen Beckens.

Der Bohrkern wird in einem interdisziplinären Projekt von verschiedenen Arbeitsgruppen untersucht, um Bau und Genese des ehemaligen Enspelsees zu erforschen.

Abstract: In late summer 1996 the Geological Survey of Rheinland-Pfalz and the Landesamt für Denkmalpflege Rheinland-Pfalz sank a research core, in the Upper Oligocene Fossilagerstätte Enspel, Northwest-Westerwald-area. The drilling reached a depth of 256.3 m. 2.6 m of basalt, 137 m of lakustrine sediments, 90 m of pyroclastic rocks and 24.3 m of fragmented Devonian sediments were found. This section documents the filling of a complex maarlike basin.

The cores are examined in an interdisciplinary research project concerning the genesis and structure of the Enspel lake system.

1. Einleitung

Die Fossilagerstätte Enspel befindet sich im nordwestlichen Westerwald, etwa 75 Kilometer nordöstlich von Koblenz und 6 Kilometer südwestlich von Bad Marienberg (Abb. 1).

Das Grundgebirge besteht aus gefalteten, unterdevonischen Sedimentgesteinen. Es handelt sich im wesentlichen um Quarzite, Siltsteine und Tonschiefer des Emsium (MEYER & STETS 1980). Süßwasserquarzite und Tone der mesozoischen und tertiären Verwitterungsdecke sind heute noch weit verbreitet auf den Hochflächen des Westerwaldes zu finden. Im Oberoligozän begann ein vorwiegend basischer, im Südwesten auch saurer Vulkanismus. Enspel und der Basalt des Stöffel liegen im Bereich der Basaltdecken und der nördlichsten Ausläufer der sauren Eruptiva (SCHREIBER 1994).

Pleistozäne Schuttdecken, Lößlehm und Abschwemm-Massen überdecken häufig die Abfolge. An einigen Stellen blieb auch Laacher-See-Tephra erhalten, so z.B. auf dem Stöffel (PIRRUNG & ENZMANN & SCHMITT 1998), an dessen Fuß sich die Ortschaft Enspel befindet (Abb. 2).

Der oberoligozäne, fossilführende Schwarzpelit von Enspel bildete sich in einem der zahlreichen isolierten Seen im Westerwald (s. PIRRUNG 1997). Über die paläogeographische Entwicklung dieser Seen ist, mit Ausnahme von Enspel, bislang fast nichts bekannt.

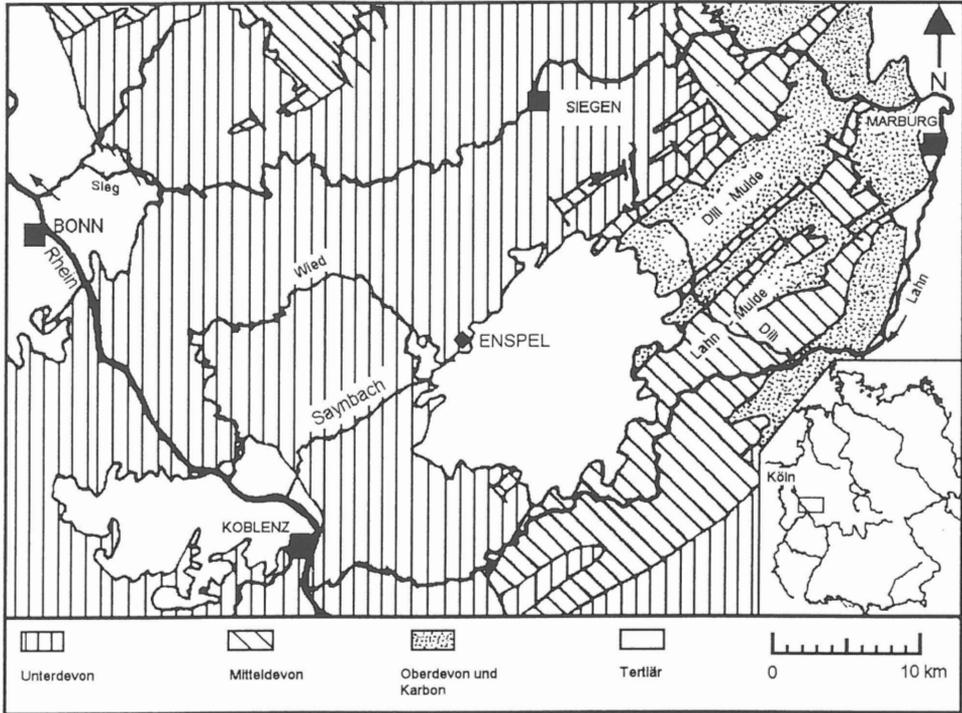


Abb. 1: Geographische Lage von Enspel und geologische Übersicht (ROTH 1983).

2. Fossilagerstätte Enspel

Bei der Fossilagerstätte Enspel handelt es sich um ein seit mehr als hundert Jahren bekanntes Vorkommen (ANGELBIS & SCHNEIDER 1891, v. DECHEN 1884). Ihre Ausdehnung entspricht mit $0,9 \times 1,4$ km in etwa der des auflagernden Stöffelbasalts. Es war zur Zeit der Erstbeschreibung nicht möglich, die lakustrinen Sedimente zu erforschen, da das Vorkommen von einem bis zu 100 m mächtigen Basanit, dem sogenannten Stöffelbasalt, überdeckt und daher nicht zugänglich war (LEHMANN 1930, SCHREIBER 1994).

Im Zuge des fortschreitenden Basaltabbaus durch vier Steinbruchbetriebe wurde das Vorkommen erstmals größerflächig freigelegt. Aufgrund neuer Fossilfunde durch zwei Schüler in den achtziger Jahren, wurden im Jahr 1990 vom Referat Erdgeschichtliche Denkmalpflege des Landesamtes für Denkmalpflege Rheinland-Pfalz (LfD) Versuchsgrabungen durchgeführt. Sie waren so erfolgreich, dass seitdem jährlich im Sommer systematische Grabungen stattfinden. Diese folgen dem Basaltabbau in Richtung Beckenzentrum (WUTTKE et al. 1998). Gefunden werden Pflanzen, Insekten, Fische, Kaulquappen, Frösche, Salamander sowie Reptilien, Vögel und Säugetiere. Weltweit einzigartig ist das Vorkommen oberoligozäner, sehr gut erhaltener Kleinsäuger aus der Familie der nur fossil bekannten Nagerfamilie der Eomyiden (WUTTKE et al. 1995, STORCH & ENGESSER & WUTTKE 1996).

In den Sommern 1991, 1992 und 1994 wurden 6 Kurzbohrungen (M1 – M5) mit einem MINUTEMAN-Gerät des geologischen Instituts der Universität Mainz niedergebracht, von denen drei (M1–M3a) von WILKE (1994) detailliert beschrieben und im

Rahmen seiner Diplomarbeit sedimentologisch und sedimentpetrographisch untersucht wurden (GAUPP & WILKE 1998). Die Beschreibung der übrigen Bohrkerne erfolgte durch PIRRUNG (1993). Sie erreichten eine maximale Teufe von 24 m. Die Gesamtkernlänge dieser Kurzbohrungen lag bei etwa 108 m.

Zugleich wurden geomagnetische und gravimetrische Untersuchungen durchgeführt (PIRRUNG 1997), die Hinweise lieferten, dass es sich bei dieser Struktur um ein Maar handeln könnte. Der See von Enspel dürfte nach den Messungen von PIRRUNG (1997) nicht viel größer gewesen sein, als es der heutigen Ausdehnung seiner Ablagerungen entspricht. Auch ein Profil im südwestlichen Teil, mit Faziesverzahnung von Schwarzpeliten und Grobklastika (Profilaufnahme: FELDER 1997), deutet darauf hin. Die Grabungsstellen des LfD sind miteinander korrelierbar, nicht jedoch mit dem Aufschluss im Südwesten des Vorkommens.

Da das LfD nur in den obersten ca. 1,5 m der Seesedimente graben kann, entstand bei den Bearbeitern der Fossilagerstätte das Interesse an einer Forschungsbohrung. Diese sollte das gesamte Vorkommen bis hinein in den vermuteten Schlot des Maars durchteufen, um Bau und Genese dieses sehr kleinen und tiefen, isolierten Beckens zu klären. Für die geologische Landesaufnahme wurden seitens des Geologischen Landesamtes, Rheinland-Pfalz weitere Erkenntnisse über den tieferen Untergrund und Ergänzungen zur Geologischen Karte Blatt 5413 Westerburg (SCHREIBER, in Vorb.) erwartet.

3. Bohrung Enspel 1996 und Probennahme

Im Spätsommer des Jahres 1996 wurde die Bohrung möglichst nahe des vermuteten Beckenzentrums, im abgebauten Bereich nahe der Südostgrenze des Steinbruchs der Firma Adrian Basalt GmbH, Enspel abgeteuft (TK 25 Blatt 5313 Bad Marienberg, R 34 21810 H56 09330). Sie wurde in erster Linie durch das Geologische Landesamt Rheinland-Pfalz und das Landesamt für Denkmalpflege finanziert, aber auch durch die am Projekt Enspel beteiligten Universitäten. Sie erreichte eine Teufe von 256,3 m und ist damit die bislang tiefste Bohrung in einem vermuteten Maar im Rheinischen Schiefergebirge.

Die Bohrarbeiten wurden von der Erkelenzer Bohrgesellschaft mbH, Wittlich mit einer dieselbetriebenen ECO 1 durchgeführt. Um einen vollständigen Kerngewinn zu gewährleisten, wurde für die Bohrung Enspel 1996 ein speziell abgestimmtes Bohrverfahren gewählt. Die Bohrung wurde bis 3,3 m Teufe als Einfachkernrohr-Rotationsbohrung und von 3,3 m bis 256,3 m Teufe mit Seilkernverfahren (SK 6L mit 146 mm (Ø) niedergebracht. Zur Verrohrung des Bohrlochs wurde mit einem Durchmesser von 178 mm nachgebohrt. Für die gesamte Bohrung wurden diamantbesetzte Kronen verwendet. Während sich Basalt und Schwarzpelit problemlos durchteufen ließen, war der Bohrfortschritt in den stark tonigen Klastika deutlich geringer. Die zur Kühlung des Bohrkopfes eingesetzte Spülung verursachte hier ein Verschmieren der verwitterten, tonigen Komponenten. Beim Ziehen des Bohrgestänges brach der Kern häufig zwischen Kernfangring und Bohrkronen und nicht am Ende des Kernfangrohrs. Um den empfindlichen Schwarzpelit vor Austrocknung, Oxidation und mechanischem Zerfall zu schützen, wurden bei der Bohrung Plexiglas-Liner verwendet. Für Lagerung und Transport wurden die Röhren an den Enden mit Plastikkappen verschlossen. Da die Liner nur 2 m lang sind, musste das überstehende Material aus der Bohrkronen separat in kurzen Linern geborgen werden. Durch dieses Verfahren konnte der gesamte Kernverlust auf etwa 1,4 m begrenzt werden. Es gab keinen Totalverlust. Randeffekte, wie Schichtverbiegungen traten, bedingt auch durch die verhältnismäßig starke diagenetische Verfestigung der Enspeler Sedimente, während des Bohrens kaum auf.

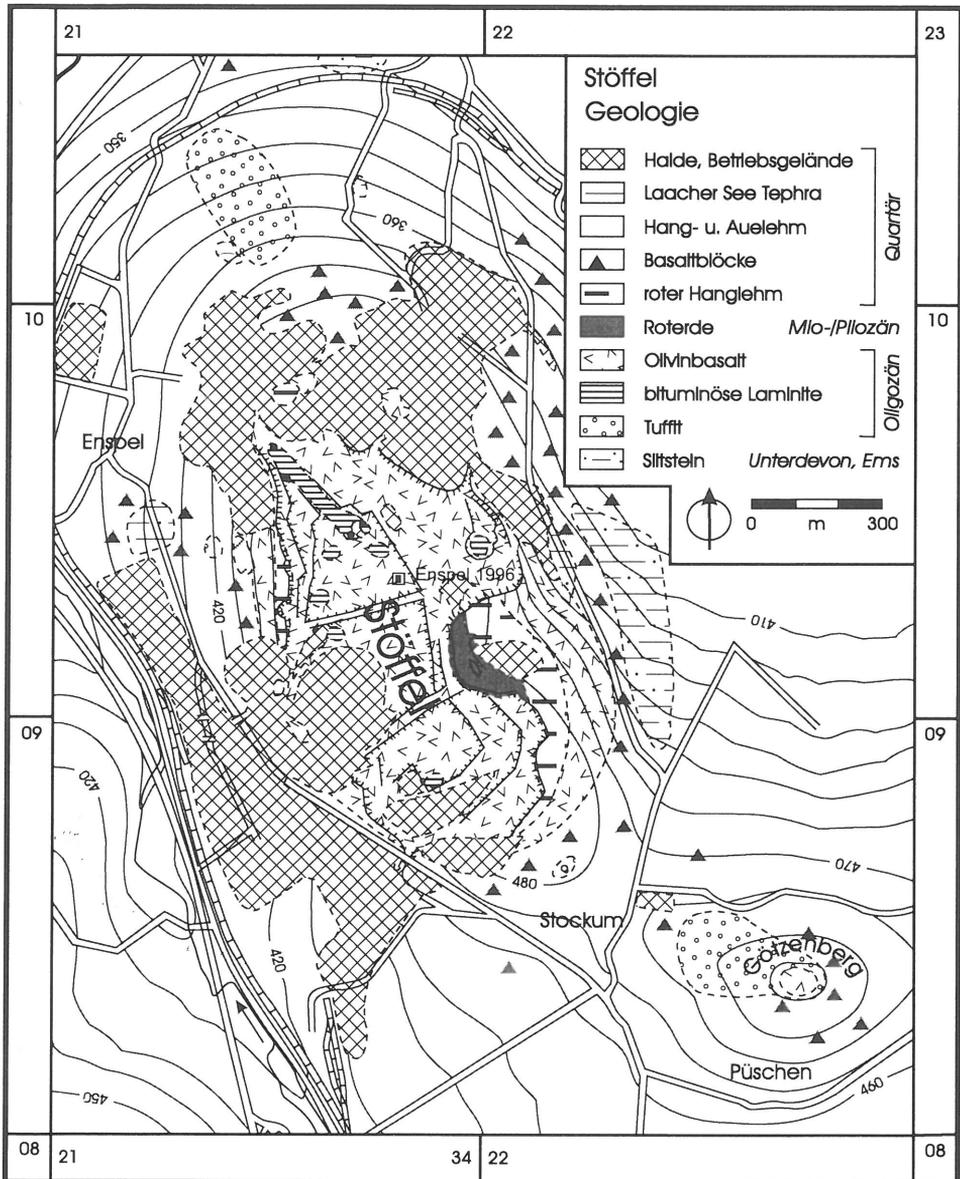


Abb. 2: Geologische Karte des Stöffel und seiner Umgebung (PIRRUNG unveröff.) und Lage des Ansatzpunktes der Bohrung Enspel 1996.

Die lithologische Kernbeschreibung erfolgte unmittelbar nach dem Ziehen der Kerne, da die Schwarzpelite unter oxidischen Bedingungen sehr schnell alterieren. Die Bildung von Gipskristallen aus Pyrit beispielsweise erfolgt innerhalb weniger Stunden. Für die Beschreibung wurde der Liner durch zwei 5 cm entfernte und parallel verlaufende Schnitte der Länge nach aufgesägt. Nach Abheben des Plexiglasdeckels musste der Kern durch Absprühen mit Wasser gesäubert werden. Die 110 mm starken Bohrkern wurden beschrieben und mit drei Fotos pro Bohrmeter fotografisch dokumentiert (FELDER 1997). Die kurzen Kernstücke blieben aus Zeitgründen verschlossen. Direkt nach der Beschreibung wurden die Plexiglasdeckel wieder auf die Liner gesetzt, mit Klebeband versiegelt und in einen Kühlcontainer verbracht. Dort wurden sie bis zu Ihrer weiteren Bearbeitung bei 3 °C gelagert, um Algenbildung und Oxidation zu vermeiden, was insbesondere für Methoden der organischen Geochemie wichtig ist. Ein Tiefrieren der Kerne wurde nicht vorgenommen, um die Zerstörung der Laminite durch Eiskristallbildung zu verhindern.

Auf der Basis dieser Erstbeschreibung wurde ein vorläufiges Bohrprofil erstellt (FELDER 1997) und an die Arbeitsgruppen verteilt, um den einzelnen Bearbeitern eine Vorauswahl der entsprechenden Proben zu ermöglichen.

Unmittelbar nach Abteufen der Bohrung wurden bohrlochgeophysikalische Untersuchungen (Dipmeter-, Duallatero-, Dichte-, Gamma-Ray-, Spektrales-Gamma Ray-Log, Induktionslog, Widerstandssondierungen, Eigenpotentialmessungen, Heat-Flow-, Kaliber- und Flow-Messungen) durch Mitarbeiter der Geowissenschaftlichen Gemeinschaftsaufgaben (GGA) beim Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung durchgeführt. Über die Ergebnisse dieser Untersuchungen wird gesondert berichtet (WONIK, in Vorb.). Nach Abschluss der geophysikalischen Bohrlochmessungen wurde das Bohrloch entsprechend den Vorschriften des bergrechtlichen Betriebsplanes mit Basaltsplitt (35 m bis Endteufe) und Compactonit (0,0 bis 35 m) verfüllt. Die Abdichtung bis 35 m war nötig, um das mit 60 bis 65 l/m austretende artesisch gespannte Wasser abzusperren.

Zusätzlich zu den Bohrlochmessungen wurden von FELDER und PIRRUNG Dichtebestimmungen direkt an den Kernen durchgeführt. Durch Wiegen der Kerne, Ermittlung des Durchmessers, des Linergewichts, und des Kernverlustes ließ sich die Dichte berechnen (PIRRUNG 1997). Die Werte entsprechen den zu erwartenden Gesteinsdichten und ermöglichen eine Korrektur der Messergebnisse, die mit der Bohrlochgeophysik erzielt wurden. Zudem wurde an den Bohrkernen die Suszeptibilität mit einem Bartington MS2 mit Sensor C (125 mm Innendurchmesser) bestimmt (PIRRUNG 1997).

Im Juni 1997 wurden die Bohrkern im Bohrkernlager des Geologischen Landesamtes in Mainz-Layenhof der Länge nach halbiert. Dies erfolgte mit Hilfe einer speziell für diesen Zweck umgebauten Clippersäge mit Wasserkühlung. Nach dem Säubern der Schnittflächen wurde die Erstbeschreibung durch Aufnahme des halbierten Kernes überprüft und durch die Beschreibung der kurzen Kernstücke vervollständigt. Es erfolgte eine erneute fotografische Dokumentation einer Bohrkernhälfte durch Dipl.-Geol. W. SCHILLER, analog zum Verfahren im Gelände.

Eine Bohrkernhälfte wurde den einzelnen Arbeitsgruppen für die Beprobung zur Verfügung gestellt. Die Probenahme erfolgte unmittelbar nach dem Sägen direkt vor Ort. Die zweite Hälfte wurde in Folie verpackt, versiegelt und im Kernlager des Geologischen Landesamtes als Belegmaterial zurückgestellt. Sie steht, nach Absprache mit dem Landesamt für Denkmalpflege, weiteren Interessenten zur Verfügung. Aus Kostengründen musste auf eine dauerhafte Lagerung der verbliebenen Halbkern in einem Kühlcontainer verzichtet werden.

Wir bedanken uns bei Herrn Prof. Dr. GAUPP/Universität Jena für die fachliche Unterstützung während der Bohrarbeiten und bei der Erstellung des Bohrprofils sowie für die Betreuung der Dissertation von Frau Dipl.-Geol. FELDER. Herrn Dr. PIRRUNG/Universität Jena danken wir für die kritische Durchsicht des Manuskripts und seine stete Diskussionsbereitschaft.

Die Bohrung in Enspel wäre nicht zustande gekommen, ohne die finanzielle und personelle Hilfe des Geologischen Landesamtes unter Leitung von Herrn Prof. Dr. EMMERMANN, des Landesamtes für Denkmalpflege, unter Leitung von Herrn Dr. BRÖNNER und die an den Untersuchungen beteiligten Universitäten. Der Firma ADRIAN BASALT GmbH, Enspel danken wir sehr herzlich für die Erlaubnis, die Bohrungen auf ihrem Werksgelände niederbringen zu dürfen und für die stete Unterstützung während der letzten Jahre.

Einen herzlichen Dank insbesondere an den Bohrmeister der Erkelenzer Bohrgesellschaft mbH, Herrn SCHIMPCHEN und seine Mitarbeiter, die durch ihren Einsatz und ihre Erfahrung entscheidend zum Erfolg der Bohrung beitrugen.

Der Firma WINZ danken wir sehr herzlich für die Bereitstellung des Kühlcontainers zur Zwischenlagerung der Bohrkerne.

Zudem danken wir Frau MAYS und Frau POHLMANN (GLA Rheinland Pfalz), Herrn POSCHMANN, Herrn Dipl.-Geol. HUSSEIN (LfD Rheinland Pfalz), und Herrn Dr. ASHRAF (Universität Tübingen), die an der Bohrstelle und bei den Sägearbeiten unverzichtbar waren sowie denjenigen Praktikanten, Diplomanden und Doktoranden, die geholfen haben und an dieser Stelle nicht alle namentlich erwähnt werden können.

Herrn cand. geol. HESSE danken wir für die Suszeptibilitätsmessungen und Herrn Dipl.-Geol. SCHILLER für die fotografische Dokumentation der gesägten Bohrkerne von Enspel. Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danken wir für die Unterstützung der Einzelprojekte von: Prof. Dr. GAUPP (Ga 457/3-1), Dr. SCHWARK, (Schw 554/5-1), Prof. Dr. MOSBRUGGER (Wa 757/8-1) und Prof. Dr. BÜCHEL (IIC6-Bu748/3-1).

4. Lithologische Kernbeschreibung

Die Bohrung Enspel 1996 lässt sich in vier verschiedene Lithozonen (LZ) untergliedern. Die Lithozonen A bis D haben wir nach der für Maare aufgestellten Gliederung von PIRRUNG (1997) übernommen (Abb. 3). Sie repräsentieren zugleich die verschiedenen Entwicklungsphasen eines Maares, beginnend mit den syneruptiven Breccien, über das Seestadium, bis hin zum Verlandungsstadium (LZ E), das in Enspel nicht vorhanden ist.

Es folgt eine kurze Beschreibung der einzelnen Abschnitte, ausschließlich bezogen auf die makroskopische Kernansprache.

0,0 bis 2,6 m: Stöffelbasalt

Der Stöffelbasalt wurde auf einer Strecke von 2,6 Metern durchteuft. Es handelt sich um einen dichten, Nephelin normativen Basanit (SCHREIBER 1994). Unter einer Teufe von 1,6 m zeigt er ein Fließgefüge, das nach unten hin undeutlicher wird. Unterhalb von 2,5 m wird der Basalt plattiger und es treten Kluftbeläge aus Tonmineralen und Zeolithen auf. Es handelt sich beim Stöffelbasalt vermutlich um einen Lavastrom (PIRRUNG 1997).

2,6 bis 142,0 m: Enspeler lakustrine Abfolge (LZ C bis D: Gravitative Resedimente und Laminite)

Die Enspeler Seesedimente bestehen aus einer Wechselfolge von Schwarzpeliten, Tuffen und Resedimenten (Abb. 4a–c), die Tuffite, Turbidite, Schlammströme und

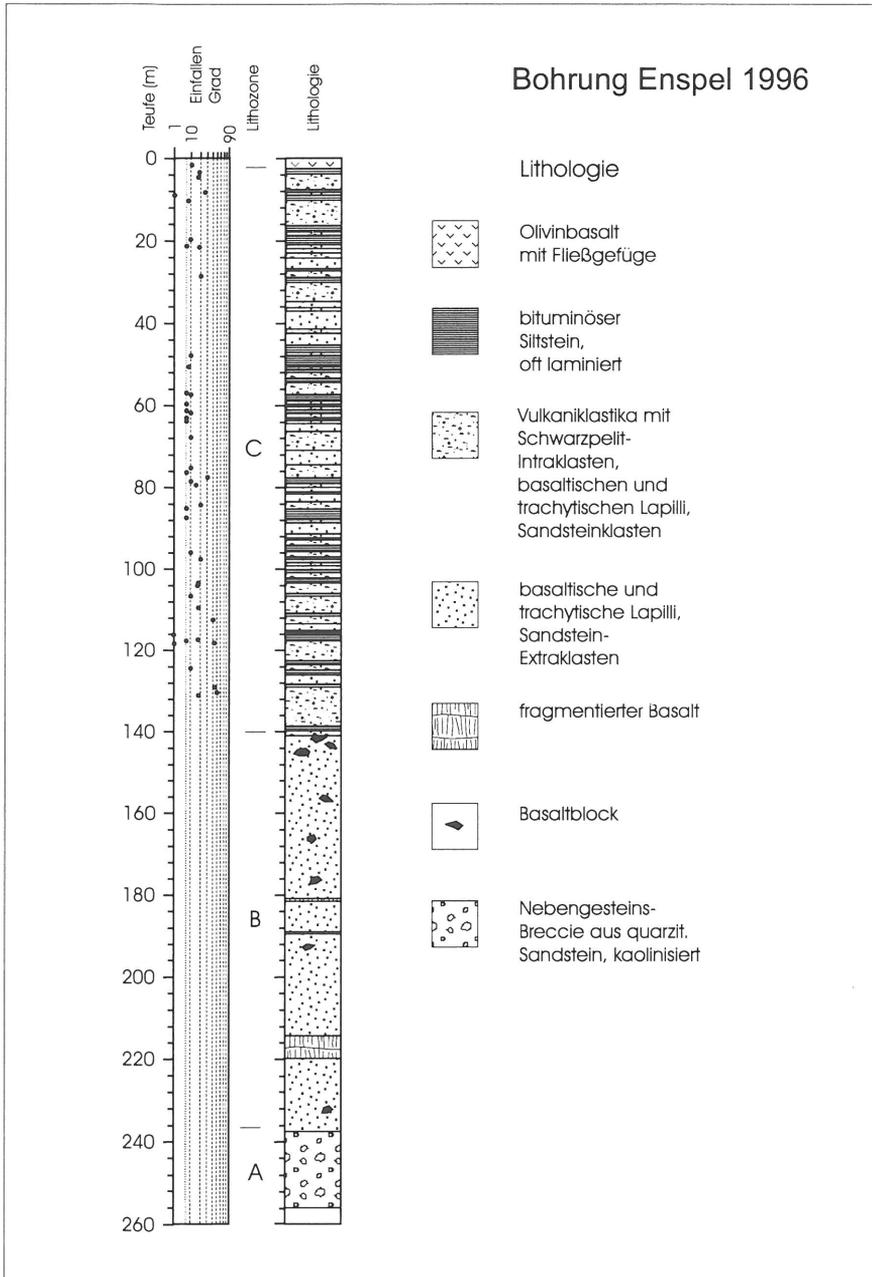


Abb.3: Übersichtsprofil der Bohrung Enspel mit Schichteinfallen.

Rutschungen umfassen (s. auch WILKE 1994, PIRRUNG 1997). Sie können in eine Reihe von Sublithozonen und Lithofaziestypen (WILKE 1994, GAUPP & WILKE 1998) untergliedert werden. Die Sedimente sind überwiegend flach gelagert.

Die Schwarzpelite machen nur etwa 20 Prozent der Lithozone aus. Sie sind meist olivgrün gefärbt. Direkt unter dem Basalt sind sie, aufgrund der thermischen Beeinflussung durch den Stöffelbasalt, schwarz. Es handelt sich im oberen Teil meist um schwach sandige, schwach tonige, bituminöse Silte (Schwarzpelite). Sie sind oft schlecht, im unteren Teil der Bohrung hingegen meist gut laminiert und stärker tonig. Unterhalb von etwa 100 m treten vermehrt grüne, tonige, aber auch feinkiesige Schwarzpelite auf. Die Schwarzpelitabschnitte erreichen eine Mächtigkeit von maximal 1,5 Metern. Ihre Mächtigkeit nimmt zum Hangenden hin allenfalls geringfügig zu. Häufig zeigen sich Rutschungsstrukturen. An der Basis mächtigerer Pakete erkennt man mehrfach Rutschungsstrukturen, mit nach unten hin steigendem Anteil des darunter liegenden Sediments und Übergang in einen Schlamm- oder Schuttstrom. Dies deutet darauf hin, dass der Schwarzpelit als zusammenhängendes Paket auf dem matrixgestützten ‚debris flow‘ gerutscht ist. Über die gesamte Lithozone verteilt sind an vielen Stellen Injektionsstrukturen mit Klasten bis Feinkies zu sehen. Dies widerspricht eher der Deutung von WILKE (1994), dass allein der überlagernde Basalt für dieses Phänomen verantwortlich ist. Ursache für Injektionen und Rutschungen ganzer Schwarzpelitpakete können sowohl gravitative Resedimentation (EINSELE 1992), die eine plötzliche Zusatzbelastung des Sediments ergibt, als auch seismische Ereignisse, die zur Liquefaktion des unterlagernden Sandes führen, sein (McCALPHIN 1996). Untergeordnet kommen beige und graue Laminiten oder Feinschichten in der Abfolge vor. Möglicherweise handelt es sich dabei um Diatomite. Sie repräsentieren, wie die Schwarzpelite, die Hintergrundsedimentation im Enspel See (GAUPP & WILKE, 1998).

Immer wieder sind in die Schwarzpelite geringmächtige Sedimente unterschiedlicher Korngröße eingeschaltet, die meist grau gefärbt sind. Sie enthalten oft Bimse, rote und basaltische Schlacken sowie Nebengesteinsfragmente bis Feinkiesgröße, teilweise auch Intraklasten. Entsprechend der Nomenklatur von SCHMINCKE (in FÜCHTBAUER 1988) handelt es sich um Tuffe, Tuffite und Epiklastite. Um welchen der drei Gesteinstypen, die untereinander auch Übergänge zeigen, es sich handelt, ist mit der Geländeansprache häufig nicht zu klären, es sei denn, das Sediment enthält Intraklasten. Reine Tuffe sind aufgrund der vermutlich mächtigen Wassersäule wohl eher selten. Besonders zu erwähnen sind ein basaltischer Lapillituff zwischen 22,00 und 22,65 m und ein bimsreicher, geschichteter Lapillituff oder -tuffit zwischen 126,00 und 128,32 m. Letzterer enthält sehr viele eckige Bimse und in einigen der Schichten auch wenige Schwarzpelitklasten. Der Basalttuff lässt sich möglicherweise mit Lapillilagen in den früheren Bohrungen korrelieren. Dazu sind aber noch weitere Untersuchungen nötig.

Gravitative Resedimente, insbesondere Schuttströme, machen einen erheblichen Teil der lakustrinen Sedimente aus. Sie erreichen Mächtigkeiten von bis zu 15 Metern, wobei manchmal nicht zu klären ist, ob es sich um ein oder mehrere Ereignisse handelte (Amalgamierung). Sie sind häufig durch Menge und Größe der Intraklasten und teilweise auch der Bimse invers gradiert und schlecht sortiert. Die Matrix kann dunkelbraun oder grau sein. In einigen der Schuttströme sind mehrfach umgelagerte, häufig gelbliche Klasten mit Intraklasten zu erkennen. Die Klasten erreichen eine Größe von Grobsand bis Grolkies. Sie schwimmen in einer tonig-sandigen Matrix; korngestützte Schuttströme sind seltener. In den mächtigen Schuttströmen ist der Anteil an Extraklasten (basaltische und rote Schlacken, Trachyte, unterschiedlich aufgeschäumte Bimse, Fragmente des devonischen Nebengesteins, Sanidine, Amphibole und Pyroxene) oft wesentlich höher als in

den geringmächtigen. Zudem sind die Nebengesteinsklasten, wie auch in den geringmächtigen Schlammströmen, fast ausnahmslos eckig oder leicht angerundet; die Schlacken sind angerundet. Die mächtigen Schuttströme lassen sich aus Hangabbrüchen herleiten, haben mit Sicherheit aber auch viel Material aus dem Becken aufgearbeitet. Ausgangspunkte für geringmächtige Schuttströme, Rutschungen und Turbidite, die mehr Intraklasten enthalten, sind eher im See selbst zu finden. Interessant ist, dass die Mächtigkeit der Rutschmassen zum Hangenden hin nicht abnimmt. Im Gegenteil, der mächtigste Schlammstrom befindet sich im oberen Teil des Profils, zwischen 30 und 45 m, ein Trend, der sich in den Suszeptibilitätswerten bestätigt (PIRRUNG 1997).

In vielen Fällen werden die Schlammströme durch gradierte, siltig-tonige Sedimente, wahrscheinlich Turbidite, abgeschlossen, d.h. das in Suspension gekommene Feinmaterial setzte sich ab. Distal gehen Schuttströme oft in Turbidite über, so dass größere Turbidite distale Fortsetzungen von Schuttströmen sein können. Sie können u.a. auch bei Starkregen und Stürmen entstehen. Die meisten Turbidite treten unabhängig von Schuttströmen auf; sie unterbrechen oft die Hintergrundsedimentation. Die Turbidite erreichen eine Mächtigkeit von weniger als einem Millimeter, bis hin zu mehr als einem halben Meter. Sie sind immer gradiert. Bouma-Zyklen sind nie vollständig ausgebildet. Die Klastengröße überschreitet selten Feinkiesfraktion. Intraklastenführende, nicht deutlich gradierte Resedimente werden generell als Schuttstrom- oder Debris-Flow Ablagerungen angesprochen.

Die meisten Resedimente zeigen keine Erosion an ihrer Basis. Dies kann durch den geringen Bohrkerndurchmesser vorgetäuscht sein. Wahrscheinlich folgt die Erosion zudem festen Abscherhorizonten, die zwischen denen unverfestigten oberen und den bereits verfestigten Bereichen des Schwarzpelits liegen. Das Auftreten von Schwarzpelitklasten in den Resedimenten zeigt, dass Erosion stattgefunden haben muss.

142 bis 235 m: Vulkaniklastika (LZ B: Syneruptive Breccien des Diatremms mit umgelagerten Maartephra.)

Zwischen 142 und 214,4 m liegt eine polymikte, sehr schlecht sortierte, vulkaniklastische, meist korngestützte Breccie mit sauren und basischen Pyroklasten, die meist angerundet sind sowie eckigen bis angerundeten Nebengesteinsklasten. Die basaltischen Klasten können bis zu Blockgröße erreichen. Wie auch die sauren können sie dicht oder unterschiedlich stark aufgeschäumt sein. Die Farbe der Vulkaniklastika geht nach unten hin von beigebraun in türkisgrün über. Saure und basische Pyroklasten sind deshalb manchmal schwierig zu unterscheiden.

Zwischen 214,4 und 220 Metern befindet sich ein dichter, fragmentierter Basalt mit Zeolithen auf den Klüften. Ein größerer Transport kann nicht stattgefunden haben, da die Fragmente noch beieinanderliegen. Es handelt sich möglicherweise um einen Lavaström. Dies würde die ca. 10 cm mächtige Rotfärbung der Klastenränder am Top durch Oxidation erklären. Interessant ist, dass die Werte der Suszeptibilität die des Stöfelbalsalts übertreffen (PIRRUNG 1997).

Unterhalb des Basalts folgt bis 228 m eine Wechselfolge von Vulkaniklastika in roter, ab 225,4 Metern grüngrauer, stark toniger Matrix. Die Klasten sind, wie schon über dem Basalt, vulkanischen Ursprungs oder stammen aus dem devonischen Nebengestein. Es handelt sich möglicherweise um Lehm der tertiären Verwitterungsdecke oder um vulkanisch alteriertes bzw. gefrittetes Material. Unter 228 m wird die Matrix beigebraun bis weiß und der Anteil an vulkanischen Klasten nimmt ab. Ab 235 Metern fehlen diese völlig.

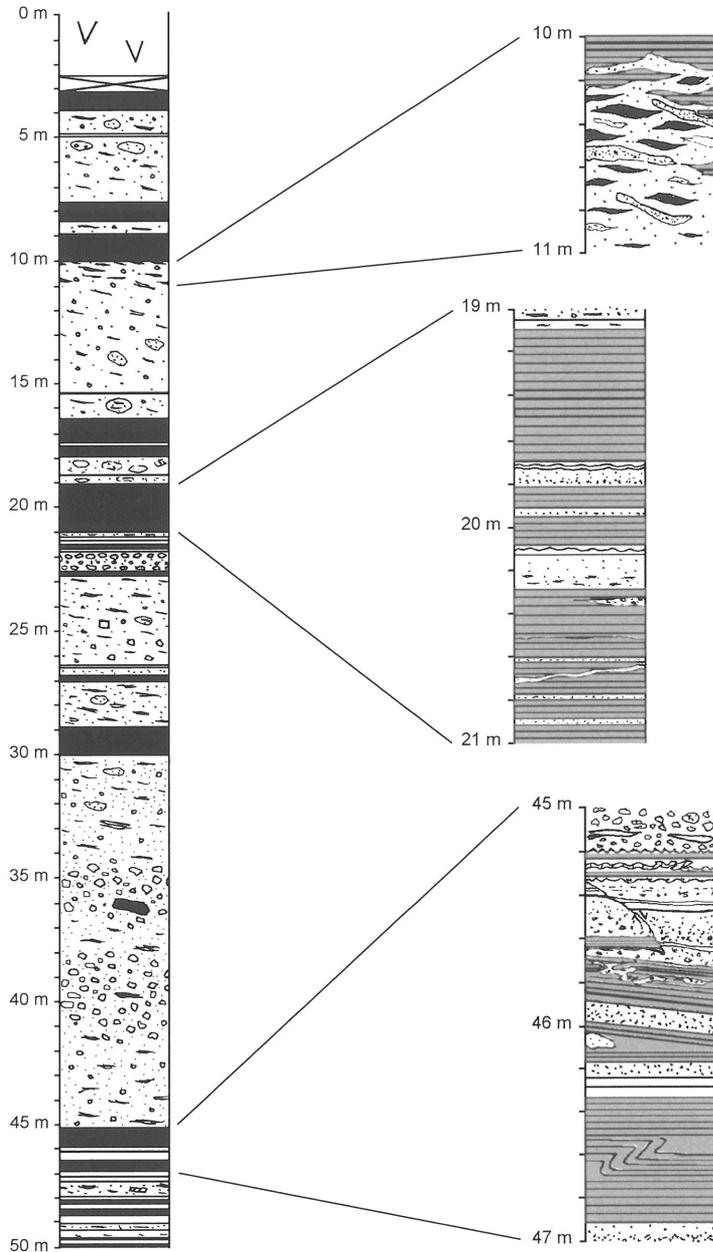
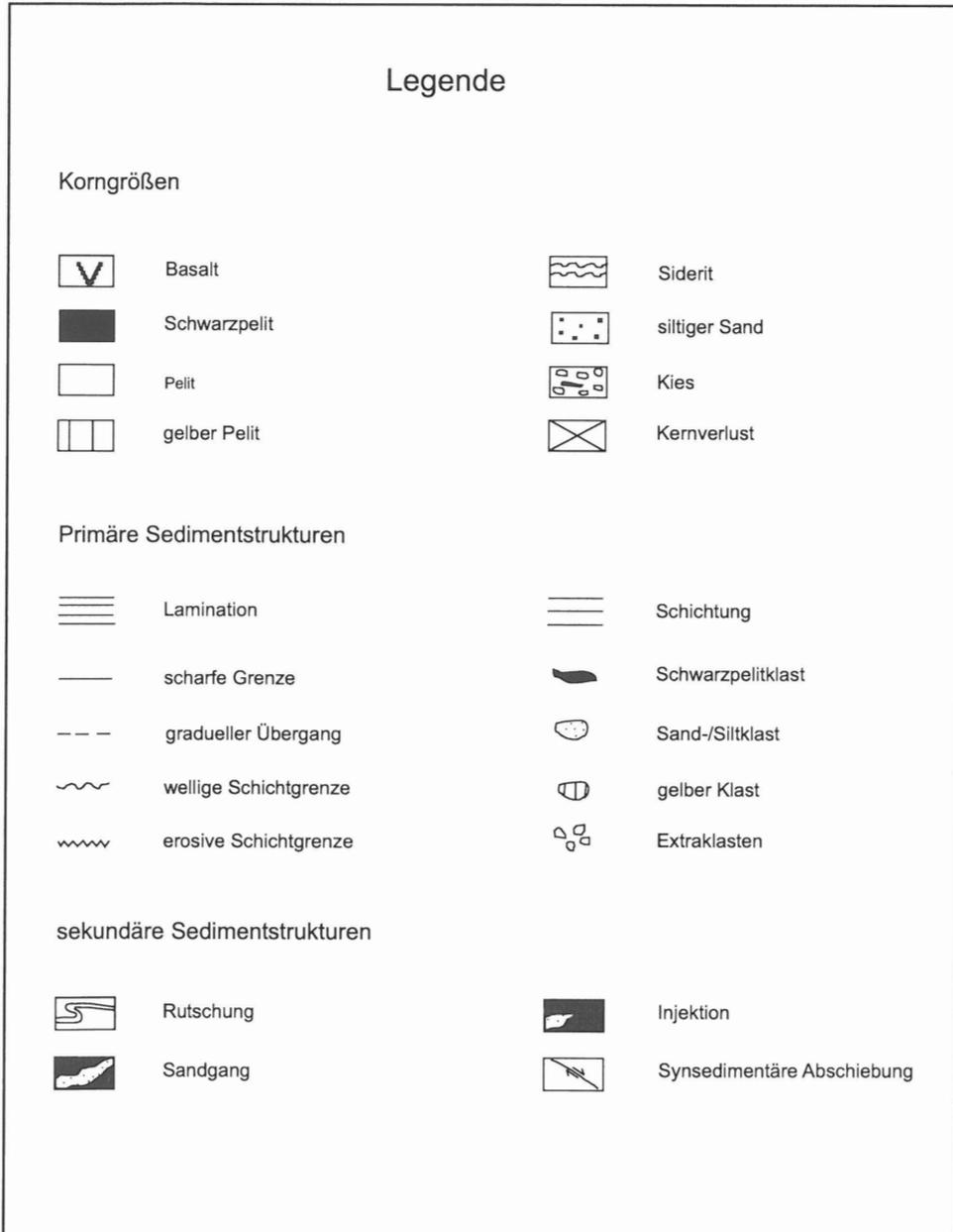


Abb. 4a: Übersichtprofil der Ablagerungen der lakustrinen Abfolge von Enspel, 0 bis 50 m, mit Detailprofilen typischer Abschnitte, Schwarzepelit ist dunkel hinterlegt.



Legende zu den Abb. 4a–c.

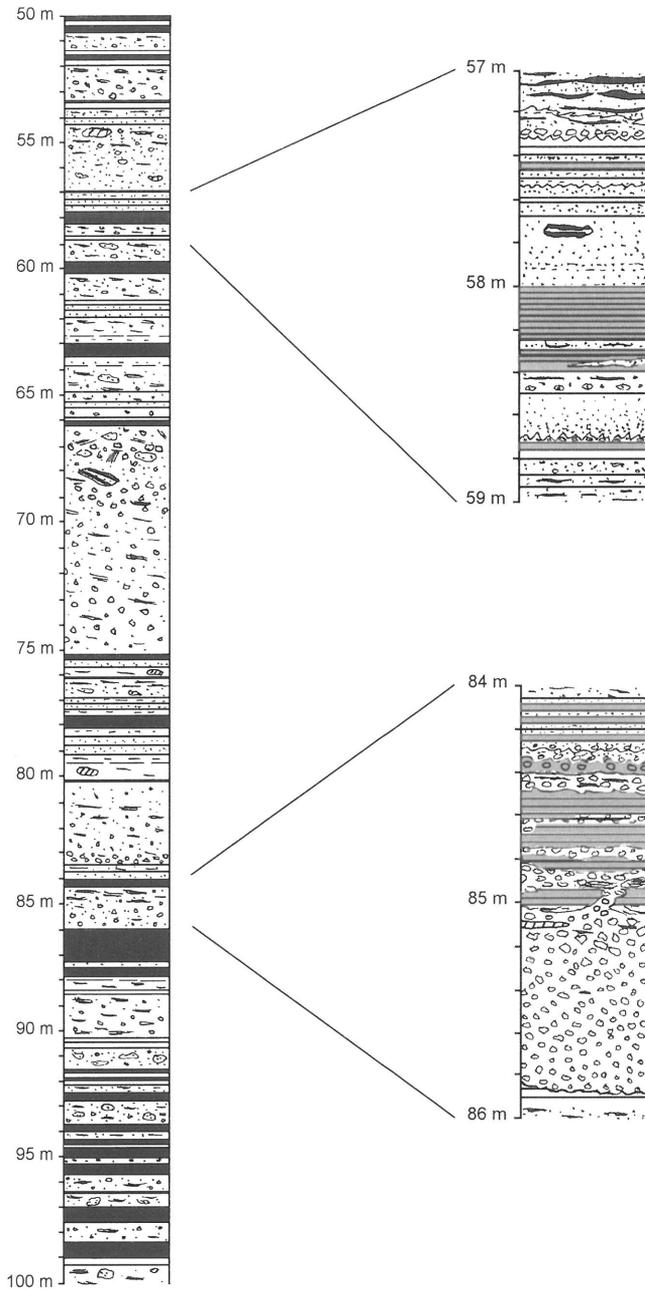


Abb. 4b: Fortsetzung des Übersichtsprofils, 50 bis 100 m, mit Detailprofilen typischer Abschnitte.

Lithologische Beschreibung einer Forschungsbohrung im oberligozänen Becken von Enspel

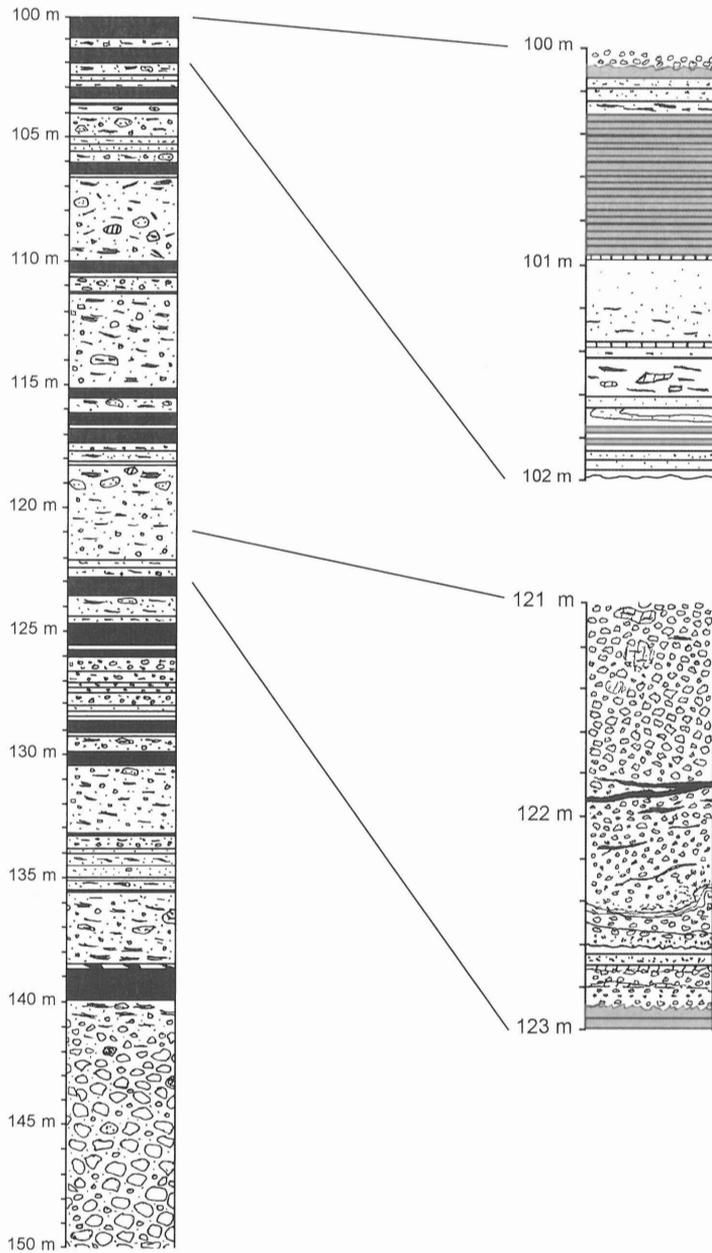


Abb. 4c: Fortsetzung des Übersichtsprofils, 100 bis 150 m, mit Detailprofilen typischer Abschnitte.

235 bis 256 m: Nebengesteinsbreccie (LZ A: syneruptive Nebengesteinsbreccien des Diatrem)

Die schlecht sortierte Nebengesteinsbreccie besteht aus Klaster von devonischem Quarzit und kaolinitischem Tonstein bis Blockgröße. Der kaolinitische Tonstein kann aus der tertiären Verwitterungsdecke stammen oder eine hydrothermale Bildung sein. Der Matrixgehalt schwankt stark, was auch durch den Bohrvorgang bedingt sein könnte (Ausspülung lockerer Sande). Nach PIRRUNG (1997) handelt es sich hier um Material aus dem Diatrem eines ehemaligen Maars.

5. Diskussion der vorläufigen Ergebnisse

Die einzelnen Lithozonen innerhalb der Enspel Bohrung spiegeln die Entwicklung eines vulkano-lakustrinen, maarähnlichen Beckens wider. So sind die fragmentierten devonischen Gesteine in Lithozone A als syneruptive Breccien phreatomagmatischer Eruptionen zu deuten. Nach dem Ende der Eruptionen füllte sich der Krater wohl sehr schnell mit einströmendem Grundwasser.

Die roten, klasterreichen Tonsteine im basalen Teil der Lithozone B können nicht durch den überlagernden, fragmentierten Basalt gefrittet worden sein, da ihre Mächtigkeit hierfür zu groß ist (so reichte beispielsweise die Wärmekapazität des Stöffelbasalts lediglich dazu aus, die Schwarzpelite bis in etwa 30 cm Tiefe zu inkohlen). Möglicherweise handelt es sich primär um relativ heißes vulkanisches Material, das im Kontakt zum Wasser oder zum Luftsauerstoff oxidierte. Es könnte sich auch um tertiäre Tone handeln, die vom Rand in den Krater gerutscht sind. Es folgt mit dem fragmentierten Basalt vermutlich ein Lavastrom (214 bis 220 m), der subaquatisch ausgeflossen ist, was seine Breccierung erklären würde. Er dokumentiert eine zweite Eruption. Die Pyroklastika über dem Basalt (LZ B) sind wahrscheinlich später von den Wänden in den Schlot gerutscht. Möglicherweise sind sie z. T. auch Folge einer dritten Eruption in der nächsten Umgebung, denn es befinden sich Blöcke von fragmentiertem Basalt in den Vulkaniklastika, die von der Suszeptibilität und der makroskopischen Ansprache her dem vermuteten Lavastrom entsprechen.

Der Zeitpunkt des Einsetzens ruhiger Seesedimentation ist durch die vielen Schuttströme nicht zu bestimmen. Sie setzte wahrscheinlich ein, als Pflanzenwuchs die Kraterwände stabilisierte.

Wie man aus der sedimentologischen Entwicklung von Maaren weiß, setzt unmittelbar nach den Eruptionen durch Hangabbrüche, eine Weitung des primär sehr engen Beckens ein. Damit einher geht eine Verflachung der randlichen Bereiche des Seebekens, die sich im Laufe der See-Entwicklung fortsetzt. Dies hat eine ruhigere Sedimentation zur Folge, das Hintergrundsediment dominiert zunehmend und gröberklastische Schüttungen werden seltener, wie man es z.B. im eozänen Eckfelder Maar sieht (Übergang von Lithozone C nach D). Dort zeigt die Korngröße der laminierten Schwarzpelite im Laufe der See-Entwicklung keine Veränderung und es kommt zu einer Abnahme der Häufigkeit und Mächtigkeit von Turbiditen zum Hangenden hin (FISCHER, mdl. Mitt.). Im Zuge der Verlandung ist dann eine erneute Häufung von Grobklastika durch progredierende Deltas zu beobachten. Im Gegensatz zu dieser „Normalentwicklung“ nimmt die Mächtigkeit der gravitativen Resedimente in Enspel zum Hangenden hin zu. Ihre Häufigkeit nimmt allenfalls geringfügig ab.

Wenn der Stöffelbasalt als Lavastrom in den See eingeflossen ist und ihn ausgefüllt hat, war das Becken, zur Zeit dieses abrupten Endes der See-Entwicklung, im Zentrum noch mindestens 100 m tief. Die Korrelierbarkeit der obersten 2 m der Sedimentabfolge über das gesamte Becken hinweg spricht zudem für eine relativ große Wassertiefe zu

diesem Zeitpunkt. Daher machte sich die vorangehende Verflachung des Beckens in den Sedimenten nicht bemerkbar. Außerdem dürfte sie durch die Kompaktion der Vulkaniklastika teilweise wieder ausgeglichen worden sein.

Vor allem aus der Seetiefe erklärt sich die Häufigkeit gravitativer Resedimente, nicht aber ihre eher zunehmende Mächtigkeit zum Hangenden hin. Um Schuttströme auszulösen, ist die ständige Zufuhr frischen Ausgangsmaterials eine wesentliche Voraussetzung. Ein Progradieren der größerklastischen Randfazies in Form von Kleindeltas wäre denkbar, ist durch die zunehmende Weitung des Beckens, seine Tiefe, die überwiegend eckigen Nebengesteinsklasten und das Liefergebiet (stark verwitterte Gesteine des Devons) aber sehr unwahrscheinlich. Da ein größerer fluviatiler Transport ausscheidet, müssen die mächtigen Schlammströme aus der nächsten Umgebung kommen. Sie stammen vermutlich aus verhältnismäßig unverwitterten Vulkaniklastika außerhalb des Sees, entweder vom Kraterwall des Eruptionszentrums von Enspel oder eines Vulkans in unmittelbarer Umgebung.

Mögliche Erklärungsansätze für die steigenden Resedimentmächtigkeiten bieten folgende Annahmen: Enspel befindet sich im Oligozän in einem vulkanisch sehr aktiven Gebiet, mit vermutlich hoher Seismizität, möglicherweise in einem aktiven Grabensystem. Dies hat zur Folge, dass durch häufige Aschefälle aus Vulkanen der näheren Umgebung (s. auch SCHULZ & LEYTHAEUSER & SCHWARK 1997) die Pflanzendecke zerstört wird und ständig frische Vulkaniklastika zur Verfügung gestellt werden. Diese können bei einem Erdbeben in den See rutschen. Bei einer Steigerung der seismischen Aktivität kann es dann zu einer verstärkten Resedimentation kommen. Auch klimatische Veränderungen im Laufe der Beckenentwicklung, von starker Aridität zu starker Humidität oder umgekehrt sowie die Kombination mit dem Vorhergenannten, sind als Erklärung der mächtigen Schuttströme denkbar. Die geringe Verwitterung der Vulkaniklasten spricht laut PIRRUNG 1997 dafür, dass der See nur eine Lebensdauer von wenigen 10000 Jahren gehabt haben kann. Zudem ist sie Indiz für ein eher gemäßigtes Klima.

Insgesamt deutet sich so eine ziemlich komplexe Entwicklung des vulkano-lakustrinen Seesystems von Enspel an. Seine Entstehung ist beispielsweise nur mit detaillierten Untersuchungen der juvenilen Pyroklastika zu klären. Im Rahmen derzeit laufender interdisziplinärer Projekte werden detaillierte Untersuchungen der lakustrinen Sedimente durchgeführt, die wir im folgenden kurz vorstellen.

6. Laufende Untersuchungen

Die Bohrung von Enspel wird von einem interinstitutionellen Team von Wissenschaftlern verschiedener Fachrichtungen untersucht, da sich kleine Seesysteme, wie das von Enspel, hervorragend zur Rekonstruktion klimarelevanter Prozesse eignen. Zudem bietet die Bohrung eine Möglichkeit, mehr über die Entwicklung von Maaren und maarähnlichen Systemen zu erfahren.

Die interdisziplinären Untersuchungen wurden vom Landesamt für Denkmalpflege Rheinland Pfalz initiiert und werden dort auch koordiniert.

Die gemessenen Urananomalien werden in Zusammenarbeit von Herrn Dr. MAUERBERGER/GLA Rheinland-Pfalz, Herrn Dr. WONIK/Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung und Herrn Prof. Dr. DE MEIJER/Universität Groningen untersucht und zugleich die einzelnen Spektrometer untereinander korreliert.

Sedimentologische und petrologische Untersuchungen werden von Frau Dipl.-Geol. FELDER/Universität Jena (Arbeitsgruppe Prof. Dr. GAUPP) durchgeführt. Die hier vorliegende lithologische Kernbeschreibung ist Teil ihrer Dissertation.

Kohlepetrographische Untersuchungen erfolgen an der Universität Göttingen im Rahmen einer Diplomarbeit von Frau CH. MÜNTER, betreut von Herrn Prof. Dr. RIEGEL.

Anorganisch-geochemische Untersuchungen der Seesedimente werden, basierend auf der Diplomarbeit von Frau Dipl.-Geol. ENGELS, von Herrn Dipl. Geol. JANTOS, betreut von Herrn Prof. Dr. THEIN/Universität Bonn, durchgeführt. Zwei Diplomandinnen, die sich mehr mit den Tuffen beschäftigen (C. HAHN & A. HILDER), werden sowohl von Herrn Prof. Dr. THEIN als auch Herrn Prof. Dr. SCHREIBER/Universität Essen betreut.

Die Arbeitsgruppe von Herrn Prof. WAGNER/Universität Trier wird sich mit speziellen Fragen der Tonmineralogie beschäftigen.

Die Bearbeitung der organischen Geochemie wird von Herrn Dipl.-Geol. LÜNIGER und einer Diplomandin durchgeführt, betreut von Herrn Dr. L. SCHWARK und Prof. Dr. LEYTHEUSER/Universität Köln.

Paläobotanische Untersuchungen an Pollen und Sporen sollen in der Arbeitsgruppe von Herrn Prof. Dr. MOSBRUGGER/Universität Tübingen durchgeführt werden. Frau Dr. KÖHLER/Universität Tübingen hat bereits eine Dissertation, ausschließlich mit Material aus den Grabungsstellen, abgeschlossen.

Die kieseligen Mikrofossilien werden derzeit von Herrn Dipl.-Geol. SCHILLER im Rahmen einer Dissertation, betreut von Prof. Dr. MARTINI/Universität Frankfurt bearbeitet.

Herr Dipl.-Geol. KELLNER, betreut von Herrn Dr. CLAUSING/Universität Halle wird organisch-mikrofazielle Untersuchungen an den Bohrkernen durchführen.

Schriften

- ANGELBIS, G. & SCHNEIDER, A. (1891): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den thüringischen Staaten, XLI, 67, 22, Blatt Marienberg, 35 S., Berlin.
- DECHEN, H. VON (1884): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzender Gebiete. II Bde., 933 S., (Henry) Bonn.
- EINSELE, G. (1992): Sedimentary Basins: Evolution, facies and sediment budget. 628 S., 269 Abb., (Springer) Berlin, Heidelberg.
- FELDER, M. (1997): Forschungsbohrung Enspel 1996, Vorläufiges Bohrprofil. 67 S., 66 Abb., Landesamt f. Denkmalpflege Rheinland-Pfalz, Mainz – [unveröff.].
- FÜCHTBAUER, H. (1988): Sedimente und Sedimentgesteine. 1171 S., 660 Abb., 113 Tab., (Schweizerbart) Stuttgart.
- GAUPP, R. & WILKE, A. (1998): Zur Sedimentologie der oberoligozänen Seesedimente von Enspel/Westerwald. – Hallesches Jb. f. Geowiss., 20, Halle/Saale. – [im Druck].
- LEHMANN, E. (1930): Der Basalt vom Stöffel (Westerwald) und seine essexitisch-theralitischen Differenziate. – Chem. d. Erde, 5, S. 319–375, 16 Abb., 2 Taf., Jena.
- MCCALPHIN, J. (1996): Paleoseismology. 583 S., div. Abb. und Tab., Orlando.
- MEYER, W. & STETS, J. (1980): Zur Paläogeographie von Unter- und Mitteldevon in westlichem und zentralem Rheinischen Schiefergebirge. – Z. deutsch. geol. Ges., 131, S. 725–751, 9 Abb., Stuttgart.
- MUNSELL ROCK COLOR CHART (1995): Rock Color Chart. 8. Auflage, 9 S., 1 Tab., Geological Society of America, Boulder, Colorado.
- PIRRUNG, B. M. (1993): Geologische und geophysikalische Untersuchungen am tertiären Basaltvorkommen Stöffel bei Enspel/Westerwald. 170 S., 39 Abb., 17 Tab., 13 Taf., 7 Anl.; Landesamt f. Denkmalpflege, Mainz. – [unveröff.].
- (1997): Zur Genese der tertiären Seesedimente von Eckfeld (Eifel), Enspel (Westerwald), Messel (Sprendlinger Horst) und Sieblos (Rhön): Geologische und geophysikalische Untersuchungen. Diss. Univ. Jena, 162 + 4 S., 60 Abb., 23 Tab., Jena.

- PIRRUNG, B.M. & ENZMANN, F. & SCHMITT, H. (1998): Zur Geologie der Umgebung der Fossilagerstätte Enspel, Westerwald. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 16 S., 7 Abb., Frankfurt a.M. – [im Druck].
- ROTH, H. J. (1983): Siegerland, Westerwald, Lahn und Taunus – Geologie, Mineralogie und Paläontologie, mit Exkursionen. 176 S., 159 Abb., (Kosmos) Stuttgart.
- SCHREIBER, U. (1994): Die tertiären Vulkanite des Westerwaldes im Rahmen der magmatotektonischen Entwicklung Mitteleuropas. Unveröff. Habilschrift Univ. Bonn, 126 S., div. Abb. + Tab, Bonn.
- (in Vorb.) (1998): Geologische Karte von Rheinland-Pfalz, 1 : 25 000, Blatt 5413 Westerburg. Geologisches Landesamt, Rheinland-Pfalz, Mainz.
- STORCH, G. & ENGESSER, B. & WUTTKE, M. (1996): Oldest fossil record of gliding in rodents. – *Nature*, **379**(1), S. 439–441, 4 Abb, London.
- SCHULZ, U. & LEYTHAEUSER, D. & SCHWARK, L. (1997): Geochemie der Schwarzpelite des oligozänen Maarsees von Enspel, Auswirkungen vulkanischer Katastrophen auf Paläoökologie und Paläoenvironment. – *Sediment '97, Terra Nostra*, **97/2**, S. 223–224, Köln.
- WEBER, J. & HOFMANN, U. (1982): Kernbohrungen in der eozänen Fossilagerstätte Grube Messel bei Darmstadt. – *Geol. Abh. Hess.*, **83**, 58 S., 3 Taf., Wiesbaden.
- WILKE, A. (1994): Zur Sedimentologie der oberoligozänen Fossilagerstätte Enspel/Westerwald. Diplomarbeit Univ. Mainz, 130 S., diverse Abb. und Tab., Mainz. – [unveröff.].
- WONIK, T. (in Vorb.): Bohrlochgeophysikalische Untersuchungen der Bohrung Enspel 1996.
- WUTTKE, M. & SCHREIBER, U. & ENZMANN, F. & SCHMITT, H. & RADTKE, G. & PIRRUNG, M. (1995): Exkursionsführer Symposium Fossilagerstätte Enspel; Symposium Bad Marienberg. 18 S., Landesamt f. Denkmalpflege, Mainz. – [unveröff.].
- WUTTKE ET AL. (1998): Symposiumsband: Fossilagerstätte Enspel. – Cour. Forsch. Inst. Senckenberg. – [im Druck].

Anhang A: Fototafeln

Foto 1

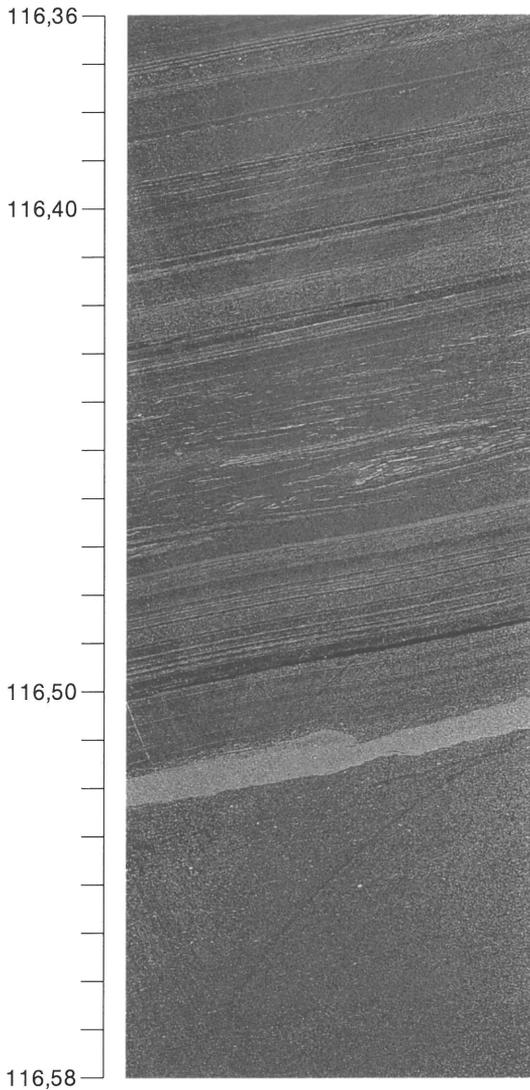


Foto 2

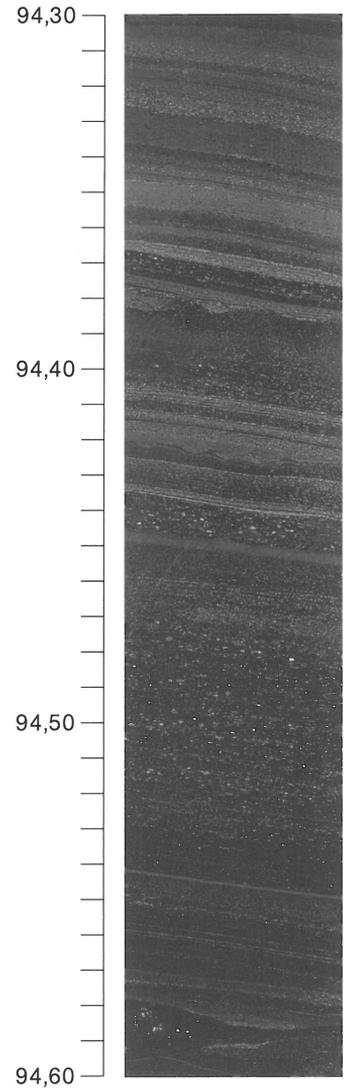


Foto 1: Fein laminiertes Schwarzpelit mit zerrissenen Laminae; 116,36 bis 116,58 m, Sandgang.

Foto 2: Schwarzpelit mit hellen Laminae und Feinschichten; 94,30 bis 94,60 m.

Foto 3

Foto 4

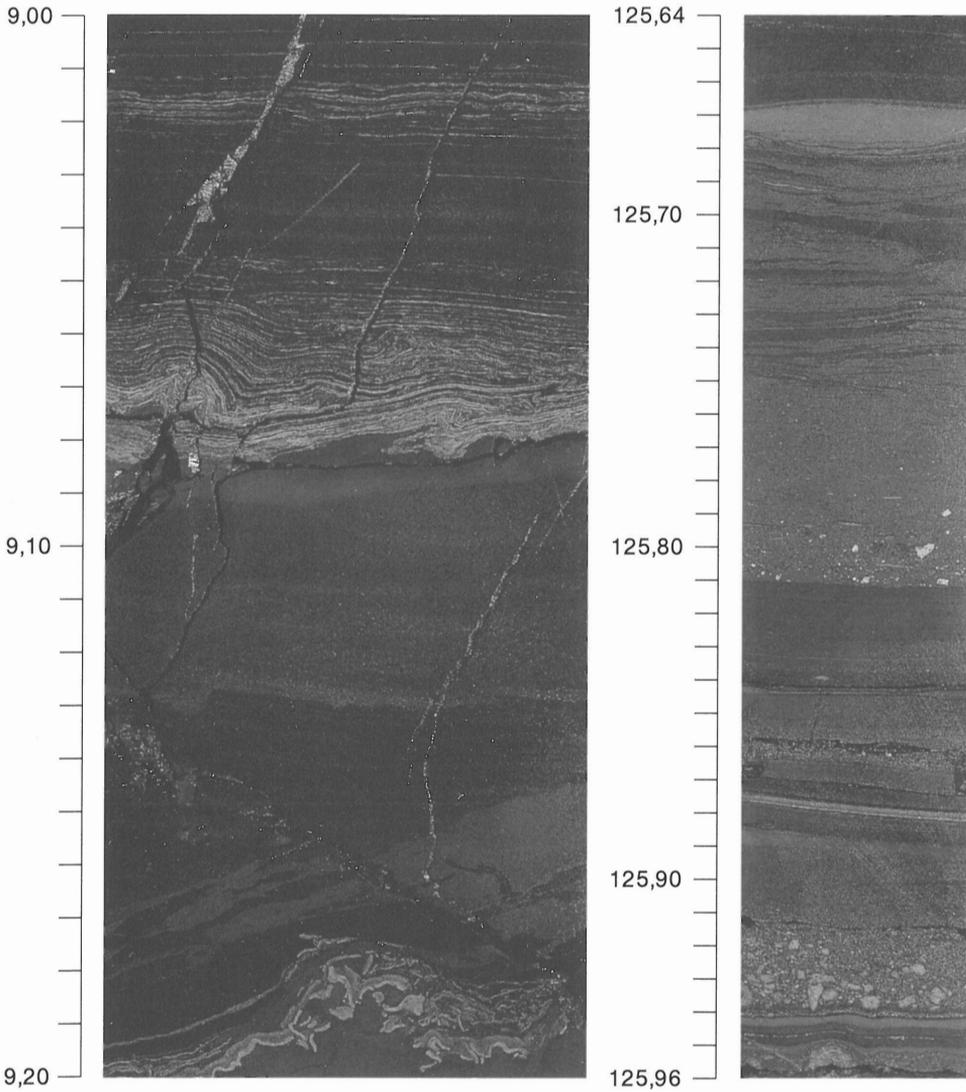


Foto 3: Turbiditische Feinschicht, abgeschlossen durch Sideritlaminae; 9,00 bis 9,20 m.

Foto 4: Schuttstromablagerung, durch die Extraklasten normal und die Intraklasten invers gradiert, abgeschlossen durch einen Turbidit; 125,64 bis 125,96 m.

Foto 5

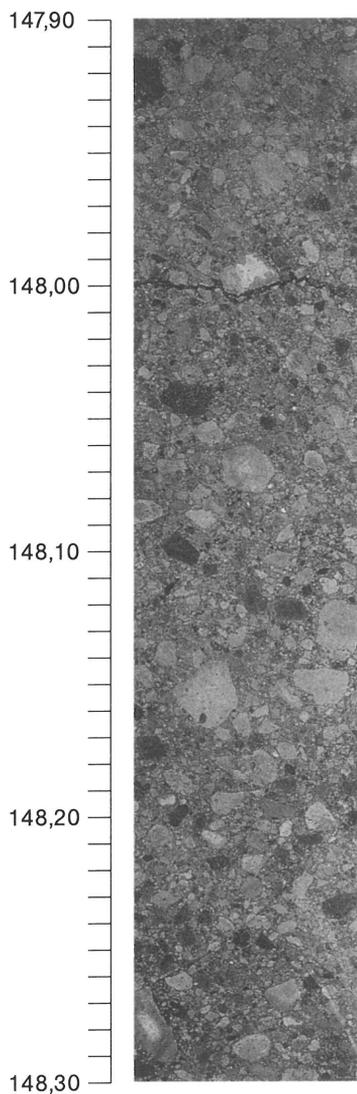


Foto 6

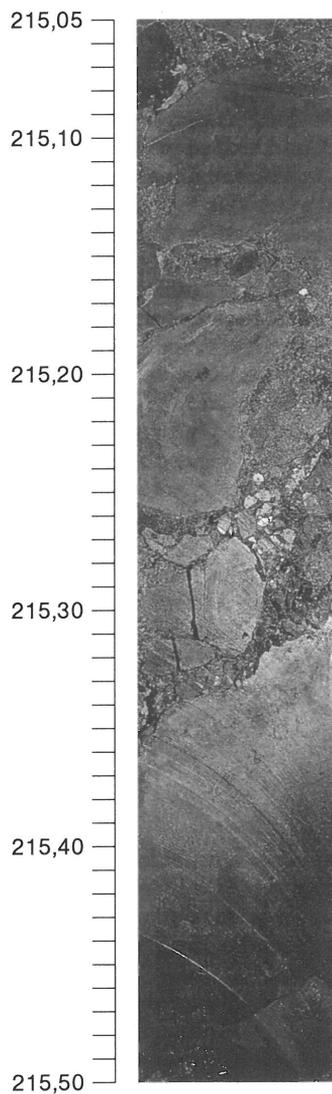


Foto 5: Vulkaniklastit, mit bunten Klasten; 147,90 bis 148,30 m.

Foto 6: Fragmentierter Basalt, nach dem Sägen stark durch Oxidation alteriert; 215,05 bis 215,50 m.

Anhang B: Ausführliches lithologisches Bohrprofil

Fazieswechsel mit Mächtigkeiten kleiner als 1 cm werden im Profil nicht gesondert erfasst. Die Korngröße des Schwarzpelits liegt, wenn nicht anders erwähnt im Siltbereich. Da die Schuttstromablagerungen generell schlecht sortiert und meist matrixgestützt sind, wird dies nicht gesondert erwähnt. Die Farbbezeichnungen in eckigen Klammern wurden der MUNSSELL Rock Color Chart (1995) entnommen. Die Schichtbezeichnungen des Landesamtes für Denkmalpflege sind in Klammern angegeben (S 2–S 18).

Das gezeichnete Bohrprofil und die Fotos der Bohrkerne können im Landesamt für Denkmalpflege eingesehen werden.

- 2,60 m: grobkörniger Basalt mit dunklen, fein verteilten Komponenten; ab 1,60 m: Fließstrukturen, nach unten weniger; bei 1,94 m: Mantelxenolith; ab 2,50 m: Kluftbeläge (Tonminerale und Zeolithe); Einfallen: 10°, Klüfte: 5°, 80°.
- 2,73 m: Schwarzpelit [N1] und Sand [N5].
- 3,30 m: Kernverlust (S. 2–15), Wechsel von Sand und Schwarzpelit.
- 3,32 m: massiger, feinsandiger Silt [N5].
- 3,37 m: massiger Schwarzpelit [5Y 2/1], schwach sandig (S. 15).
- 3,54 m: Schwarzpelit mit roten und weißen Extraklasten bis Feinkies, mäßig laminiert [N2 bis 5GY 2/1]; Einfallen 17° (S.16).
- 3,60 m: Feinsand, in der Mitte Mittel- bis Grobsand [N5] (S.17).
- 3,66 m: Schwarzpelit [N2], schlecht laminiert, mit Extraklasten bis Feinkies; Untergrenze unregelmäßig (S. 18).
- 3,73 m: massiger, brecciöser Ton [5GY 5/1], quillt stark.
- 3,88 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], schlecht laminiert oder parallel texturiert, mit Injektionsstruktur und Sandlinsen.
- 3,89 m: massiger, feinsandiger Silt [N4].
- 4,97 m: sandiger Silt [N3] mit wenig massigen oder laminierten, eingeregeltten Schwarzpelitklasten [N1] bis Grobkies, sehr wenig weiße Klasten (Feinkies), partienweise wolkig durch Siltklasten [N5], ein mittelkiesgroßer Sandklast; bei 4,56 m: Siltklasten in Grobkiesgröße; ab 4,70 m: weniger Grobsand; Einfallen 15°.
- 5,06 m: sandiger Silt, 2 cm beige; darunter [N3] mit wenig roten und weißen Schlacken bis Feinkies; von 4,97–4,99 m: [5y 7/1]; Untergrenze erosiv?
- 5,09 m: gradierte Laminae, feinsandiger Silt [N5].
- 5,13 m: Silt mit welliger Untergrenze [N4].
- 7,68 m: sandiger Silt [5Y 5/1], im unteren Teil [N4], mit dünnen, eingeregeltten Schwarzpelitklasten bis Mittelkies (nach unten mehr), kiesigem Sand, u.a. in 2 gradierten Klasten, (zerrissene Schicht mit roter Schlacke und weißen Klasten bis Feinkies), weiße Klasten bis Feinkies, stark geklüftet; Einfallen 70–90°; ab 6,65 m: mehr Schwarzpelit, bis Grobkies, schlecht eingeregelt; bei 6,20 und 6,44 m: unregelmäßiges beiges Band bis 1 cm; bei 6,47 m: 2 cm Sand bis Feinkies; von 7,63–7,68 m: keine Intraklasten.
- 7,78 m: Schwarzpelit, massig [5Y 2/1]; im unteren Teil Sandlinsen; Untergrenze erosiv.
- 7,86 m: Feinsand bis Silt [5Y 5/1] mit Belastungsmarken bzw. Injektionen in das Unterlagernde und flaserigen Schwarzpelitklasten, im oberen Teil bis Grobkies.
- 8,36 m: Schwarzpelit, relativ grob laminiert [5Y 4/1] mit Siderit; Einfallen: 25°, unten flacher; von 8,10–8,17 m: Sandgang.
- 8,96 m: der oberste Zentimeter enthält nur rote Schlacke und weiße Klasten bis Feinkies; darunter Feinsand [N5] mit wechselndem Anteil von eingeregeltten Schwarzpelitklasten (bis Grobkies; Einfallen 20°–0°) und roter Schlacke [5R 4/6]; von 8,76–8,93 m: durch Anteil und Größe der Schwarzpelitklasten invers von Fein- nach Mittelkies gradiert; [N5]; Untergrenze erosiv, 5 cm Laminae sind gekappt.
- 9,08 m: gut laminiertes Schwarzpelit [5Y 2/1] mit welligen Sideritlaminae [5Y 7/3], vorwiegend im unteren Teil, Rutschungsstrukturen.

- 9,12 m: gradiert von Mittelsand zu tonigem Silt [5Y 5/1], der oberste Zentimeter ist siltig-tonig und bräunlich, Injektionen ins Unterlagernde.
- 9,18 m: Schwarzpelit [N2], gut laminiert, mit Sandgängen und Belastungs- bzw. Abrissmarken, Sideritlaminae oder massig; mit Schwarzpelitklasten; von 9,18–9,20 m: Injektionen von Sand mit Schwarzpelitklasten [N5], Belastungsmarken; bei 9,21 m: wellige, deformierte Sideritlaminae [5Y 7/2].
- 9,24 m: 1 cm [5Y 7/2] Silt, dann Silt bis Mittelsand [N5].
- 10,07 m: Schwarzpelit, laminiert [N2] mit Sandgängen, Rutschungsstruktur mit Schichtverdopplung; von 9,94–9,96 m: Sand [N5], unten 4 mm [5Y 7/2], keilt auf einer Seite aus; Einfallen: 5–10°.
- 10,55 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], zunehmend aufgelöst; nach unten siltiger Sand [N5] mit mäßig eingeregeltten Schwarzpelitklasten bis Grobkies, Rutschungsstrukturen oder Injektionen und sandigen Klasten bis Grobkies.
- 15,40 m: sandiger Silt bis Grobsand [N5] mit relativ vielen eingeregeltten Schwarzpelitklasten bis Grobkies, wenig roter Schlacke und weißen Klasten bis Feinkies, stark klüftig (80°); ab 12,00 m: weniger Schwarzpelitklasten, oxidische Kluffbeläge; ab 13,00 m: mehr sandige Klasten, wenig Schwarzpelitklasten (Größe und Anteil nehmen zum Liegenden hin ab), wenig weiße Klasten bis Feinkies.
- 15,45 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], grob laminiert.
- 16,40 m: feinsandiger Silt bis Grobsand [5Y 4/1] mit wenig Schwarzpelitklasten (bis Grobkies), Klast mit Schwarzpelitklasten, wenig rote und weiße Klasten bis Feinkies; von 15,75–15,95 m: Rutschungsstruktur; darunter kaum Schwarzpelitklasten.
- 17,39 m: Schwarzpelit, gut laminiert, [5Y 6/4 bis N2], enthält mehrere bis zu 4 cm mächtige Sandgänge und Intrusionen (bis Mittelsand), geklüftet; ab 17,00 m: grob laminiert bis feingeschichtet mit Sandlaminae; von 17,39–17,40 m: Siltlinsen.
- 17,48 m: feinsandiger Silt [N5]; ab 17,48 m: mit siltigen Linsen und Intraklasten, Schwarzpelitklasten im oberen Teil.
- 17,64 m: tonig-sandiger Silt [N5, 5Y 7/2] mit Schwarzpelitlaminae, intern gradiert (teilweise invers), Rutschungsstrukturen und ‚load cast‘.
- 18,00 m: Schwarzpelit, sehr fein laminiert [5Y 2/1] mit Sandgängen [N5].
- 18,88 m: sandiger Silt [5Y 6/1], wolkig, mit Silt- und Sand- (mit roter und schwarzer Schlacke, Bims) und sehr wenig Schwarzpelitklasten bis Mittelkies; bis etwa 18,30 m: stark zerbrochen; Einfallen 5°, Klüfte: 80°.
- 18,96 m: Schwarzpelit: [5Y 2/1], z.T. gelblich grün, mit Sandinjektion; an Störung versetzt.
- 19,08 m: Sand [N5].
- 19,74 m: Schwarzpelit: [5Y 2/1], im oberen Teil schlecht, nach unten besser laminiert, in den obersten 5 cm Sideritlaminae, an der Basis welliger Siderit; bei 19,13 m: siltiger Sand [N5] mit Schwarzpelitklasten bis Mittelkies; Einfallen: 10°.
- 19,82 m: Schwarzpelit [5Y 2/1] mit Schwarzpelitklasten bis Feinkies.
- 21,00 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1] mit sandigen Feinschichten und Gängen [N6], Aufschiebungen (80° Einfallen); von 20,10–20,12 m: Sideritlaminae; von 20,12–20,28 m: gradiert von siltigem Sand nach sandigem Silt [N5]; ab 20,23 m: mit Schwarzpelitklasten bis Feinkies.
- 21,23 m: sandiger Silt [5Y 6/1], im obersten Zentimeter ohne Klasten; darunter mit wenig eingeregeltten Schwarzpelitklasten, im oberen Teil bis Mittelkies, nach unten kleiner, wenig rote Schlacken und relativ viele weiße Klasten; Einfallen: 5°.
- 21,39 m: toniger Silt [N4–N5], feingeschichtet, eine der Schichten ist gradiert, mit viele roten und schwarzen Schlacken bis Feinkies, im mittleren Teil gröber.
- 21,67 m: Silt, undeutlich geschichtet oder wolkig [N5] mit wenig weißen Schlacken, Rutschungsstrukturen (Fließfältelung); Einfallen im mittleren Teil steiler (15–20°); von 21,53–21,54 m: unregelmäßiges Band mit Klasten bis Feinkies; ab 21,56 m: bis Grobsand; von 21,57–21,64 m: [5Y 4/1], invers gradiert?
- 21,70 m: Schwarzpelit, relativ grob laminiert [5Y 2/1].

- 21,79 m: massiger Sand [N5], im unteren Teil undeutlich feingeschichtet, mit roten und schwarzen Schlacken, die obersten 1,5 cm sind dunkler.
- 21,82 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1]; Untergrenze unregelmäßig.
- 21,90 m: sandiger Silt [5Y 6/1], unten [5Y 4/1], undeutliche Rutschungsstruktur; ab 21,89 m: invers gradiert mit roter Schlacke (Feinkies); Untergrenze erosiv?
- 22,66 m: Feinkies bis Grobsand [5Y 6/1] mit vielen roten, weißen und grauen Schlacken, Quarz, Basalt und Sanidin, gut gerundet bis eckig, alle 6–10 cm Wechsel von matrixarmem und matrixreichem Feinkies; Austritt von artesischem Grundwasser; Untergrenze erosiv.
- 22,71 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1]; Untergrenze wellig.
- 22,74 m: grob laminiertes Silt und Sand [N2], mindestens eine der Laminae ist invers gradiert.
- 22,88 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], grob laminiert oder fein geschichtet, Sandinjektion.
- 23,02 m: Übergang zu Schwarzpelit mit Intraklasten, [N3].
- 26,45 m: feinsandiger Silt [N4], oben mit siltigen Intraklasten bis Grobkies, kaum Schwarzpelitklasten; ab 23,20 m: siltiger Sand [N4–N5] mit wechselndem Anteil und Größe von Schwarzpelitklasten (bis Grobkies, eingeregelt), roter devonischer Klast und viele weiße Klasten, meist Feinkies; bei 23,33 m: Pyritklast (1,5 cm); bei 23,50 m: sehr großer Schwarzpelitklast mit Sideritlaminae; bei 24,06 m: Klast, Grobkies, [5Y 7/2], Kluft 70° Einfallen; ab 24,50 m: kaum Schwarzpelitklasten (bis Mittelkies) [N4], Kornvergrößerung zum Liegenden (von Fein- bis Mittelsand zu kiesigem Grobsand); bei 25,42 m: Klast, Grobkies [5Y 7/2] mit Schwarzpelitklasten.
- 26,48 m: Wechsel zwischen schlierigen Fein- und Grobsand bis Feinkies Schichten [5Y 2/1] mit hellen Klasten.
- 26,85 m: siltiger Sand [N4] mit weißen und schwarzen Klasten bis Feinkies; Untergrenze erosiv.
- 27,18 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], gut und relativ fein laminiert, stark deformiert, kiesige Sandgänge, Sideritlaminae (nicht durchgehend); Untergrenze flaserig.
- 28,96 m: feinsandiger Silt bis Grobsand, [N3–N4] mit relativ vielen, hellen Schwarzpelitklasten (schlecht eingeregelt, bis Mittelkies), wenig weißen, eckigen Klasten, sowie roter und weißer Schlacke bis Feinkies, Holz ?; ab 27,50 m: weniger, bzw. kleinere Schwarzpelitklasten; bei 28,30 m: grobkiesgroßer, sandiger Klast (mit weißer und roter Schlacke, sowie Nebengesteinsklasten bis Mittelkies); ab 28,40 m: mehr Schwarzpelitklasten, relativ gut eingeregelt; Einfallen ca. 20°.
- 30,06 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], tonreich, teilweise fein laminiert, mit Rutschungsstrukturen; bei 29,06 m: Sandgang mit Schwarzpelitklasten (7 cm), weitere Sandbänder bilden Rutschungsstrukturen (Schichtverdopplung).
- 30,33 m: Übergang in einen siltigen Sand [5Y 4/1] mit vielen Schwarzpelit-, Sand- und Siltklasten.
- 45,21 m: der Schwarzpelitanteil nimmt zum Liegenden hin stark ab; siltige Klasten (wolkig), Sideritklasten und Klasten [5Y 7/2] mit Intraklasten bis Grobkies, Matrix: Silt bis Grobsand [N4]; ab 31,00 m: schlierig durch Matrix unterschiedlicher Korngröße und Farbe, wenig Schwarzpelitklasten bis Mittelkies, kaum eingeregelt; von 31,10–31,50 m: Rutschungsstruktur mit einem beigen Klasten im Zentrum; bei 32,30 m: sandiger Klast mit weißen Extraklasten, basaltischer Schlacke und Schwarzpelit bis Feinkies; darunter liegt ein großer Schwarzpelitklast (Grobkies); ab hier kaum Schwarzpelitklasten und der Anteil an weißen, roten und basaltischen Schlacken, Nebengestein, (devonischer Sand-, Siltstein, Quarzit), Augit- und Sanidinkristallen nimmt zu (bis Mittelkies), [N3], Nebengesteinsklasten meist eckig oder angerundet, Lapilli gerundet; ab 33,75 m: mehr Schwarzpelitklasten (bis Grobkies), mäßig eingeregelt, auch in Intraklasten [N4], Matrixgestützt; von 34,40–34,55 m: Grobkiesklast mit Klasten bis Feinkies; bei 34,55 m: Schwarzpelitklast mit Siderit; ab 34,60 m: Nebengesteinsklasten bis Grobkies, korngestützt; von 35,00–35,20 m: weiße Klasten und rote Schlacke bis Feinkies [N4]; ab 35,20 m: wenig Schwarzpelitklasten bis Feinkies; von 35,45–36,00 m: Schwarzpelitklast (Einfallen 70°); darunter Extraklasten bis Mittelkies; von 36,25–36,65 m: Sand, Schwarzpelitklasten nur in der unteren Hälfte (Feinkies, einer Grobkies), Basis: Schwarzpelitklasten: Grobkies, Untergrenze flaserig, ab 36,65 m: juvenile Klasten, Nebengesteinsklasten sowie Schwarzpelitklasten bis Mittelkies; ab 37,10 m: viele Nebengesteinsklasten, Augit, Sanidin, Pyritklasten, wenig

- Schlacken, die Korngröße wechselt mehrfach, matrixgestützt oder korngestützt; wenig Schwarzpelit (einzelne große Klasten), Sandklasten bis Grobkies; ab 41,55 m: mehr Schwarzpelitklasten (bis Grobkies), mit Siderit [5Y 6/4 bis 5Y 7/2], weniger helle Klasten; Sandklasten (mit roter und basaltischer Schlacke, sowie Quarzit), Klasten nur noch Fein- bis Mittelkies; an der Basis große eingeregelt Schwarzpelitklasten.
- 45,32 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1] mit welligen Sideritlaminae [5Y 7/2]; Untergrenze fransig, Abrissmarke.
 - 45,43 m: feinsandiger Silt [5Y 6/1], undeutlich feingeschichtet, mit wenig weißen und grauen Schlacken bis Feinkies; kleine synsedimentäre Abschiebung, die auch die Schichten darunter versetzt.
 - 45,63 m: oberster Zentimeter Schwarzpelit, dann massiger Silt [5Y 4/1]; ab 45,47 m: gradiert von Mittelkies nach Silt [N4–N5] mit vielen eckigen grauen Klasten, korngestützt.
 - 45,72 m: auf einer Seite liegt Schwarzpelit mit Sideritlaminae, auf der anderen Sand [5Y 4/1] mit roten, grauen und Schwarzpelitklasten bis Mittelkies.
 - 45,90 m: Schwarzpelit laminiert [5Y 2/1], Injektion von Sand mit weißen Klasten bis Feinkies, bei 45,85 m: zerrissene Sideritlaminae, Rutschungsstrukturen.
 - 46,00 m: massiger Sand [5Y 4/1], wellige Ober- und Untergrenze.
 - 46,15 m: laminiertes Schwarzpelit [5Y 2/1] mit Sandklast, der Schwarzpelit über dem Sand liegt diskordant auf dem darunter.
 - 46,21 m: Sand, [5YR 6/1], massig oder undeutlich feingeschichtet mit wenig Klasten bis Feinkies.
 - 46,35 m: Schwarzpelit, laminiert, teilweise wellig [5Y 2/1], Siderit im oberen Teil.
 - 46,39 m: gradierte Feinschichten, [5YR 6/1], von Mittelkies (Quarzit) zu sandigem Silt mit Schwarzpelitklasten bis Feinkies.
 - 46,96 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], teilweise fein laminiert, mit Siderit- [5Y 7/2] und Sandlaminae und -injektionen (bis Grobsand), Rutschungsstrukturen.
 - 47,00 m: massiger Sand [N5], an der Basis Feinschicht.
 - 47,25 m: sandiger Silt bis Sand, feingeschichtet, mit Intraklasten bis Feinkies [N5], Rutschungsstruktur; oben Einfallen 0°, unten 5–10°; Untergrenze erosiv.
 - 48,10 m: sandiger Silt [N5], in den obersten 5 cm mit eingeregelten Schwarzpelitklasten bis Grobkies, teilweise mit Siderit, Größe und Zahl der Klasten nehmen nach unten hin ab, die Matrix wird heller [5Y 6/1]; Einfallen: 10°; zwischen 47,30 und 47,33 m: grobkiesgroßer, gelber plattiger Klast; ab 47,80 m: keine Intraklasten; ab 47,95 m: unter einem grobkiesgroßen Sandklasten geschichtet; Sand bis Feinkies [N6].
 - 48,71 m: Wechsel von laminiertem, massigem und gradiertem Schwarzpelit, teilweise mit Intraklasten [5Y 2/1], Rutschungsstrukturen, Sandgänge; bei 48,20 m und 48,30 m: Sideritlaminae [5Y 7/2], die untere ist gradiert; von 48,30–48,50 m: Silt bis Grobsand, feingeschichtet, teilweise gradiert.
 - 48,85 m: Silt bis Grobsand, feingeschichtet [N5] bis [5Y 6/1], Rutschungsstrukturen.
 - 49,00 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1] mit Injektionsstrukturen; von 48,87–48,90 m: schlecht sortierter Sand mit weißen Klasten bis Feinkies [N6]; Untergrenze erosiv.
 - 49,30 m: undeutlich feingeschichtet [N5] mit Extraklasten bis Feinkies, sowie eingeregelten Schwarzpelitklasten bis Grobkies im mittleren Teil; Einfallen 0–5°.
 - 49,35 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1].
 - 49,45 m: gradiert und Übergang in einen schwarzpelitreichen, siltigen Sand, [5Y 4/1].
 - 49,78 m: Übergang in siltigen Sand, schlierig, [5YR 4/1 und 5Y 4/1] mit Schwarzpelitklasten im oberen Teil, wo auch die Matrix gröber ist, weiße Schlacke bis Feinkies; von 49,65–49,78 m: Silt, unregelmäßig [5Y 7/2] mit Schwarzpelitklasten bis Grobkies.
 - 49,87 m: 1 cm feinsandiger Silt [5Y 6/1]; darunter Schwarzpelit, parallel texturiert [5Y 2/1].
 - 49,95 m: Silt bis Sand [N4] und [5YR 6/1], geschichtet oder grob laminiert, teilweise gradiert, mit Intraklasten, Schlacken und weißen Klasten bis Feinkies, bei einer der Schichten ist die Untergrenze wellig.

- 50,00 m: siltiger Sand [N4] mit wenig Schwarzpelitklasten und weißen Klasten bis Feinkies; Untergrenze erosiv.
- 50,09 m: Wechsellagerung von tonigem Silt [N5], der teilweise gradiert ist (von Mittelsand nach Silt) und Schwarzpelit [5Y 2/1]; die Untergrenze einer der Feinschichten ist erosiv.
- 50,68 m: Schwarzpelit, meist laminiert [5Y 2/1] mit Sand- oder Kieslaminae, -gängen und -injektionen [N6]; das Einfallen wird nach unten hin flacher (10–5°).
- 51,36 m: Übergang in sandigen Silt [N5] mit extrem vielen, eingeregeltten Schwarzpelitklasten; ab 50,78 m: kaum noch Schwarzpelitklasten, wenig weiße Schlacke bis Feinkies, viele eingeregeltte beige Klasten, sowie Sandklasten bis Grobkies, Rutschungsstrukturen; ab 51,26 m: gradiert, relativ viele weiße Schlacken; Untergrenze erosiv.
- 51,52 m: fein laminiertes Schwarzpelit [5Y 2/1]; von 51,37–51,40 m: feingeschichteter Sand und Silt [5Y 2/1] oder [N5], in der Mitte Schwarzpelit.
- 51,55 m: gradiertes Sand [5Y 2/1], sehr schlecht sortiert, mit weißer Schlacke, Quarz etc. bis Feinkies; erosive Untergrenze.
- 51,75 m: grob laminiertes Schwarzpelit [5Y 2/1], Wechsel von sandigen und siltigen Laminae.
- 51,82 m: am Top [5Y 7/2]; darunter gradiert von Grobsand nach Silt, mit Schwarzpelitklasten und weißen Klasten bis Feinkies.
- 51,91 m: Schwarzpelit laminiert [5Y 2/1]; ab 51,89 m: graue Feinschichten [N5], eine ist invers gradiert.
- 52,00 m: feinsandiger Silt, schlierig, oben [N6], unten [N5].
- 52,24 m: feinsandiger Silt [N5] mit großen Schwarzpelitklasten; nach unten nimmt der Schwarzpelitanteil stark ab und die Klasten werden kleiner.
- 52,38 m: fast nur Schwarzpelit(klasten) [5Y 2/1] mit etwas Sand.
- 53,26 m: sandiger Silt [5YR 6/1] mit wenig Schwarzpelitklasten, lang, gut eingeregelt, der Anteil nimmt nach unten ab, viele weiße (Bims!) und beige Klasten bis Feinkies, korngestützt; Sandklasten; ab 52,85 m: mehr Extraklasten bis Feinkies, bei 53,15 m: großer Klast [5Y 7/2].
- 53,51 m: Schwarzpelit, fein laminiert [5Y 2/1] mit Sand oder Kieslaminae bzw. Feinschichten [N5], eine davon an der Basis mit eckigen Bimsklasten bis Feinkies.
- 53,59 m: gradiert von siltigem Mittelsand nach feinsandigem Silt mit Tonlinsen [5Y 2/1].
- 53,89 m: sandig tonige Matrix [5Y 4/1] mit vielen eingeregeltten Schwarzpelitklasten bis Grobkies, nach unten weniger und kleiner sowie weißen Klasten bis Feinkies; in den untersten 8 cm keine Schwarzpelitklasten; Untergrenze erosiv.
- 54,30 m: grob laminiert oder fein geschichtet, teilweise gradiert, Silt bis Grobsand mit Intra-klasten bis Feinkies, [5Y 5/1, 5Y 2/1, N5].
- 56,95 m: feinsandiger Silt [5Y 4/1] mit Schwarzpelit- und Sandklasten bis Mittelkies, Quarz, Quarzit, wenigen, kleinen roten Schlacken; von 54,33–54,43 m: runder Sideritklast, laminiert [5Y 7/2]; ab 54,43 m: Schwarzpelitklasten bis Grobkies, linsenförmige Ausbrüche, in denen vermutlich Sand war; nach unten weniger und kleinere Schwarzpelitklasten, einzelne bis Mittelkies; ab 55,40 m: keine Ausbrüche und Sandklasten mehr, wenige Schwarzpelitklasten bis Mittelkies, weiße Klasten bis Feinkies; Matrix [N5]; von 55,70–55,90 m: Rutschungsstruktur; ab 55,85 m: wenig Schwarzpelitklasten bis Feinkies (Mittelkies) mit Schlacken und Nebengesteinsklasten bis Feinkies, u.a. Bims ?, korngestützt, Sideritklasten rund.
- 57,02 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1]; Einfallen 5°; Untergrenze zerflasert.
- 57,35 m: siltiger Sand [N5] mit eingeregeltten Schwarzpelitklasten bis Grobkies; Einfallen 10°; ab 57,15 m: Silt-, Schwarzpelitklasten bis Feinkies, wolkige Sandklasten, Klast [5Y 7/2], undeutlich geschichtet, Rutschungsstruktur; an der Basis eckige weiße Klasten bis Feinkies, korngestützt; Untergrenze erosiv.
- 57,59 m: 2 cm Schwarzpelit laminiert [5Y 2/1]; darunter feingeschichteter Sand, Feinkies und toniger Silt [N5], massig, gradiert oder invers gradiert (bis 2 cm), im Wechsel mit Schwarzpelit; die Schichten im oberen Teil sind dünner und feinkörniger als im unteren, Flame Struktur.
- 57,66 m: siltiger Grobsand [N5], massig.

- 58,00 m: siltiger Sand [N5] mit, Schwarzpelitklasten; von 57,72–57,80 m: Schwarzpelitklast mit Siderit [5Y 7/2],; ab 57,90 m: undeutliche Feinschicht, oben gradiert, dann Invers gradiert von Feinsand nach Grobsand bis Feinkies [N4].
- 58,23 m: schlecht laminiertes Schwarzpelit [5Y 2/1], teilweise feingeschichtet und gradiert, mit Intraklasten, 0,5 cm gelbe Laminae am Top.
- 58,32 m: 2 gradierte Feinschichten, Feinkies bis toniger Silt, Rutschungsstrukturen, im untersten Zentimeter Schwarzpelitklasten, lang und dünn [N5]; Untergrenze erosiv.
- 58,40 m: Schwarzpelit [5Y 4/1], im unteren Teil laminiert, mit Sandlagen.
- 58,68 m: 3 cm Sand mit Schwarzpelitklasten bis Grobkies und eckigen Bimsklasten bis Mittelkies; darunter gradiertes Sand mit Bimsklasten bis Mittelkies [N5]; ab 58,51 m: Sand, gradiert, mit Extraklasten und Bims bis Feinkies; Untergrenze erosiv.
- 58,88 m: feingeschichtet, Wechsel von Sand, Silt und Schwarzpelit [N5, 5Y 2/1].
- 59,68 m: oben stark zerbröckelt; dann sandiger Silt, 5 cm feingeschichtet [N5] mit dünnen Schwarzpelitklasten bis Grobkies; von 58,98–59,16 m: [5YR 4/1], eingeregelter Schwarzpelit- und Sandklasten bis Grobkies, Schwarzpelitanteil nach unten abnehmend; Einfallen 5°; ab 59,20 m: Extraklasten bis Feinkies: Quarz, grünliche Schlacke mit Augit und viele weiße Klasten.
- 59,94 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], laminiert, enthält Sandschicht mit eckigen Milchquarklasten bis Feinkies und 2 Siderit Laminae.
- 60,00 m: 1 cm Grobsand [N5]; darunter mit Schwarzpelitklasten bis Feinkies; von 59,99–60,00 m: unregelmäßiges Band [N4], Ball and Pillow structure; Untergrenze erosiv.
- 60,09 m: Schwarzpelit, gut laminiert [5Y 2/1]; von 60,01–60,07 m: sandiger Silt, schlierig, [N6], Fiame Struktur.
- 60,14 m: laminiert, fein- bis mittelsandiger Silt [N4]; unten massig.
- 60,21 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], laminiert.
- 61,10 m: Schwarzpelit zunehmend aufgelöst, Matrix: feinsandiger Silt [5Y 6/1], schlierig; von 60,23–60,59 m: schlierig, siltige Schichten [N5] mit Schwarzpelitklasten; ab 60,70 m: siltiger Sand [5Y 4/1] mit wenig Schwarzpelitklasten bis Mittelkies, Quarz, roter und weißer Schlacke bis Feinkies.
- 61,22 m: sandiger Silt [5Y 4/1] mit Schwarzpelit- und siltigen Intraklasten [N5]; Einfallen 5°.
- 61,40 m: siltiger Sand [5Y 6/1] mit einzelnen weißen Schlacken bis Feinkies an der Basis; oben zwei Schwarzpelitbänder.
- 61,45 m: laminiert [5Y 6/1], einige Laminae sind gradiert, die Korngröße liegt zwischen Feinkies (weiße Klasten) und tonigem Silt; Einfallen 5°.
- 61,78 m: Schwarzpelit, fein laminiert [5Y 2/1] mit gradierten Laminae.
- 61,96 m: Diskordanz; Farbwechsel nach [5Y 8/1], weiterhin laminiert, mit Rutschungsstrukturen bzw. Fließfalten, teilweise gradiert von Feinkies nach Silt; Einfallen 10°, entgegengesetzt zur Richtung darüber.
- 62,10 m: Schwarzpelit, teilweise laminiert [5Y 2/1].
- 63,02 m: sandiger Silt [5Y 4/1] mit eingeregelter Schwarzpelitklasten bis Grobkies, Quarzklasten im oberen Teil, Siltklasten; Einfallen: 5°; von 62,40–64,45 m: ohne Klasten [5Y 2/1]; ab 62,45 m: abnehmender Schwarzpelitanteil, viele schlierige, eingeregelter Siltklasten bis Grobkies; im unteren Teil parallel texturiert mit Rutschungsstrukturen [N8]; Untergrenze erosiv?
- 63,58 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], sehr gut laminiert, mit Rutschungsstrukturen, Feinkies Schicht in der Mitte.
- 64,56 m: gradiert von kiesigem Sand (mit Schwarzpelitklasten) nach Silt [5Y 4/1 bis 5Y 2/1]; ab 63,80 m: eingeregelter Schwarzpelit- (Grobkies), Sand- und Kiesklasten bis Mittelkies; Rutschungsstrukturen; Einfallen 5°; ab 64,02 m: sandiger Silt [5Y 4/1] mit sehr wenig Schwarzpelitklasten bis Feinkies.
- 64,95 m: sandig-siltige Schichten [N5], meist ohne Schwarzpelitklasten, teilweise gradiert (bis Feinkies) mit Bims; von 64,77–64,83 m: laminiert; bei 64,95 m: Lage von Pyritklasten.
- 65,20 m: am Top Schwarzpelit; darunter schlieriger, toniger Sand (Feinkies bis Silt) [N6]; kaum Schwarzpelitklasten.

- 66,02 m: kiesiger Sand mit einigen Schwarzpelitlaminae [5Y 4/1].
- 66,20 m: laminiertes bis feingeschichteter Silt bis Sand [5Y 4/1].
- 74,70 m: Fein- bis Mittelsand [5Y 4/1]; ab 66,30 m: sandiger Silt mit wenig, schlecht eingeregeltten Schwarzpelit- (teilweise mit Sideritlaminae) und Kiesklasten (bis Grobkies); bei 67,50 m: Bimsklast, gerundet (Mittelkies), von 67,50–67,80 m: Schwarzpelitklasten bis Blockgröße, (einer mit Quarz, roter Schlacke, Silt- und Sandstein bis Mittelkies, sowie Schwarzpelit mit feinen Laminae); ab 67,80 m: viel Bims, Sandstein und rote Schlacke bis Feinkies, wenige große, eingeregeltte Schwarzpelitklasten (mit Siderit) und runde Klasten [5Y 7/2]; Einfallen: 10°; nach unten etwas gröber, korngestützt; von 68,45–68,60 m: weniger tonig, mehr Schwarzpelitklasten (bis Grobkies), kaum Bimsklasten; ab 70,05 m: viel Bims bis Mittelkies und einzelne große Schwarzpelitklasten (viele kleinere); bei 71,65 m: siltig, wolkiges Band, runde Klasten bis Grobkies [5Y 6/4]; ab 72,05 m: kaum Schwarzpelitklasten, mehr rote Schlacken, sowie rote Sandsteinklasten, meist Mittelkies, Matrix teilweise [5Y 6/4], normalerweise [N5]; ab 72,80 m: Extraklasten bis Feinkies; von 74,02–74,06 m: ohne Klasten; von 74,45–74,70 m: invers gradiert, korngestützt.
- 75,22 m: 0,5 cm Schwarzpelit; darunter feinsandiger Silt [5Y 2/1] mit eingeregeltten Schwarzpelitklasten, sehr lang, (bis Mittelkies); von 74,90–74,95 m: massiger grauer Sand [N5]; im unteren Teil wolkige Siltklasten und heller [N6]; Untergrenze erosiv; Einfallen 10°.
- 75,40 m: grob laminiert; feinsandiger Silt bis Grobsand [5Y 2/1 und N5]; Einfallen 20°, unter einem Sandgang, Einfallen 10°.
- 75,68 m: Groblamine [5Y 7/2] mit Schwarzpelitklasten bis Feinkies am Top, sie keilt nach einer Seite aus; darunter siltiger Sand [5Y 6/1], wolkig bis undeutlich geschichtet, einzelne weiße Klasten bis Feinkies; an der Basis 2 gradierte Laminae.
- 76,08 m: Sand [5Y 6/4, 5Y 6/2] mit wenig eingeregeltten Schwarzpelitklasten und gelben Klasten bis Grobkies; Einfallen 5°.
- 76,27 m: Übergang in Feinschichten, dann in grobe Laminae, Mittel- bis Grobsand und sandiger Silt [N5 oder 5GY 4/1]; unten Sideritlaminae [5Y 7/2].
- 76,90 m: sandiger Silt mit eingeregeltten Schwarzpelitklasten, korngestützt [5Y 2/1]; ab 76,53 m: Sand [5Y 4/1] mit Bims, roter und basaltischer Schlacke bis Feinkies, sowie Siltklasten bis Mittelkies.
- 77,18 m: laminiertes, massiger oder gradiertes Schwarzpelit [5Y 4/1 bis 5Y 2/1] mit Feinkies und Sideritlaminae; von 77,00–77,07 m: kiesiger Sand mit weißen und roten Klasten, vermutlich Injektion [N5].
- 77,28 m: am Top 1 cm welliger Siderit; darunter Sand [N5] mit roten und grauen Schlacken bis Feinkies und Schwarzpelitklasten; der obere Teil ist von Mittelkies nach sandigem Silt gradiert, 2 Laminae, die darunterliegen sind durch die Klasten stark gewellt.
- 77,36 m: siltiger Sand [5Y 2/1] mit Schwarzpelitklasten und Schlacke bis Feinkies; Untergrenze flaserig.
- 77,50 m: kiesiger Sand [N5], gradiert, mit roten, weißen und Nebengesteinsklasten bis Mittelkies, sowie Schwarzpelitklasten bis Grobkies in der Mitte; Untergrenze erosiv.
- 77,56 m: gradiert, von Silt mit Schwarzpelitklasten bis Mittelkies, zu tonigem Silt [5Y 4/1].
- 77,62 m: Sand [N5] mit vielen weißen, eckigen Klasten bis Feinkies.
- 77,66 m: laminiertes Schwarzpelit [5Y 2/1], darüber 2 cm mächtiges Band [5Y 9/1]; Einfallen: 30°.
- 77,79 m: sandiger Silt [5Y 4/1], gradiert, mit vielen weißen, eckigen Klasten und wenig roter Schlacke bis Feinkies.
- 78,20 m: Schwarzpelit, fein laminiert [5Y 2/1], Rutschungsstrukturen, Sandinjektion und -gang.
- 78,30 m: gradiertes Sand [N5] mit weißen Klasten bis Feinkies und einem Schwarzpelitklasten.
- 79,00 m: Schwarzpelit, laminiert oder fein geschichtet [5Y 2/1] mit Rutschungsstrukturen, stark von teilweise gradierten Kies- oder Sandgängen durchzogen; Einfallen: 10°.
- 79,07 m: gut laminiert, teils gradiert, Grobsandlaminae, teilweise mit Schwarzpelitklasten bis Feinkies [5GY 2/1].
- 79,10 m: fein laminiertes Schwarzpelit [5Y 2/1].

- 80,01 m: geschichtet [5Y 4/1, 5Y 6/1], sandiger Silt, Schwarzpelit und oder kiesiger Sand, mit roter, weißer und basaltischer Schlacke bis Mittelkies, schlierig, die einzelnen Schichten sind oft erosiv gekappt; Einfallen unterschiedlich (10–20°); von 79,60–79,64 m: Schwarzpelitklast mit beigen Laminae [5Y 6/4]; ab 79,86 m: Klasten nur noch bis Feinkies, Wechsel von sandigem Schwarzpelit [5Y 2/1] und siltigem Sand [N5], Fließfältelung.
- 80,17 m: laminiert bis feingeschichtet, teilweise Schwarzpelitklasten bis Mittelkies, in sandig-toniger Matrix [5GY 6/1], Sandgang.
- 83,40 m: 1 cm sandiger Silt [5Y 2/1]; darunter einzelne weiße Klasten bis Mittelkies, sehr wenig Schwarzpelit (bis Feinkies, nicht eingeregelt), Matrix: [5Y 4/1, partienweise 5Y 7/2], wolkig; von 81,05–81,51 m: mehr Schwarzpelitklasten, rautenförmig, bis Grobkies, mehr weiße Schlacke; ab 81,68 m: rote und basaltische Schlacke und Nebengestein, sowie weiße Klasten bis Feinkies und wenige kleine, schlecht eingeregelt Schwarzpelitklasten bis Mittelkies; gelber Intraklast (Grobkies), durch stellenweise gelbe Matrix wolkig; bis 83,35 m: schwach feinkiesig, wenig Schwarzpelit, darunter viel Feinkies mit grauen und weißen Klasten.
- 83,72 m: gradiert von Mittelkies nach Silt, die obersten 5 cm werden von einem Schwarzpelitklasten gebildet, Klasten: rote und weiße Schlacke, Nebengestein, Schwarzpelitklasten mit grünen tonigen Laminae [5Y 4/1], der Matrixgehalt nimmt zum Hangenden hin zu.
- 83,75 m: Schwarzpelit, fein laminiert [5Y 6/1] mit grünen, tonigen Laminae [10Y 6/6].
- 83,89 m: feinsandiger Silt [N5] mit wenig Schwarzpelitklasten, basaltischer und weißer Schlacke.
- 83,94 m: grobe Schwarzpelitlaminae, oben [5GY 4/1], unten [5Y 4/1], Belastungsmarke.
- 84,00 m: siltiger Sand mit Schwarzpelitklasten (Grobkies) [N5 und 5Y 2/1].
- 84,35 m: Wechsel von Groblaminae und Feinschichten (Grobsand, Feinkies oder feinsandiger Silt), häufig gradiert [N5, 5Y 2/1, 10Y 6/6, 5YR 2/2]; Einfallen nach unten stärker (5–35°); Feinkies Lamine mit erosiver Untergrenze, ‚Fiame-Struktur‘.
- 84,52 m: feingeschichtet, Wechsel von Schwarzpelit und feinkiesigem Sand [5Y2/1, N5] mit vielen Nebengesteinsklasten und Schlacken.
- 85,95 m: feinsandiger Silt [5GY 2/1] mit vielen Schwarzpelit- und Sandbändern und Klasten, mit roter, grauer und basaltischer Schlacke, Bims, Quarz, devonischem Nebengestein und Augit, bis Grobkies, extrem viel Schwarzpelit, mit Rutschungsstrukturen und Sandinjektionen; ab 85,04 m: [5Y 7/2] kaum Schwarzpelitklasten, gut eingeregelt, viele weiße Klasten (Bims) bis Feinkies, Nebengestein (teilweise rot) bis Mittelkies [N4 bis 5Y 6/1]; ab 85,40 m: ohne Schwarzpelitklasten, im unteren Teil von Mittel- nach Feinkies gradiert; Untergrenze erosiv; Einfallen 5°.
- 86,40 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1], Siderit; von 86,10 – 86,15 m: [5Y 4/1] mit Sand bis Feinkies in Linsen, Siderit; Einfallen 5°.
- 86,50 m: gradiert, im unteren Teil Mittelsand in Linsen [5Y 4/1], am Top 1 cm Siderit.
- 86,74 m: Schwarzpelit, gut laminiert [5Y 2/1], gradierte helle Laminae.
- 86,88 m: gradiert von Sand (mit vielen Schwarzpelitklasten bis Mittelkies und Klasten bis Grobkies) zu Silt, am Top beiges Band [5Y 4/1].
- 87,08 m: oben grob laminiert (feinsandiger Silt bis Feinkies), mit gradierten Laminae, Schwarzpelit und Siderit; unten feingeschichtet [5Y 6/1, 5Y 2/1 und 5Y 7/2], 1 cm beiger Silt.
- 87,40 m: Silt, massig [5Y 2/1]; ab 87,12 m: Sand, (im unteren Teil mit weißer Schlacke bis Mittelkies), mit eingeregelt Schwarzpelitklasten bis Grobkies, nach unten mehr, aber kleiner; an der Basis Klast [5Y 7/2]; Einfallen 5°.
- 87,95 m: gut laminiertes Schwarzpelit [5Y 2/1] mit gradierten Laminae (bis Feinkies); im unteren Teil laminiertes bzw. parallel texturierter Schwarzpelit oder Sand, mit weißen Klasten (bis Feinkies); bei 87,48 m: Sideritlaminae [5Y 7/2].
- 88,40 m: 0,5 cm: Siltlaminae [5Y 2/1]; darunter gradiert, Farbe von [N5] in [5Y 4/1] wechselnd, laminiert; ab 88,03 m: unterschiedlich große, eingeregelt Schwarzpelitklasten bis Grobkies und weiße Klasten in siltigem Sand, nach unten gröber (von Mittelsand nach Feinkies) [N5, 5Y 2/1]; von 88,25–88,35 m: massig [5Y 2/1] mit Extraklasten bis Feinkies, die Untergrenze scheint tektonisch zu sein.

- 88,65 m: 0,5 cm toniger Silt [5Y 7/2]; dann undeutlich geschichtet, dann gradiert, mit Feinsand Laminae [5Y 4/1]; ab 90,22 m: sehr tonig und fein geschichtet; die Untergrenze unregelmäßig.
- 90,32 m: Pelit [5Y 7/2] mit wolkigen Strukturen 1 cm unter dem Top; dann toniger Sand [5Y 4/1] mit relativ vielen Schwarzpelitklasten; ab 88,70 m: siltiger Sand mit wolkigen Schlieren, Klast [5Y 7/2], grauem Siltklasten (Grobkies), wenig roten Schlacken sowie vielen grauen und weißen Klasten, Bims, basaltische Schlacke und Nebengestein bis Feinkies; Matrix an Kernende etwas gröber [5Y 6/1]; ab 90,05 m: feinkörniger und mehr Schwarzpelit (Mittelkies), undeutlich geschichtet.
- 90,70 m: feingeschichteter Sand oder Silt [N4], teilweise gradiert, enthält kiesige Laminae.
- 91,50 m: Sand [N5] mit Siltklasten, grauer und wenig roter Schlacke bis Feinkies sowie Pyritklasten; im mittleren Teil geschichtet, eine Feinschicht ist erosiv gekappt; dünne, große Schwarzpelitklasten im unteren Teil.
- 91,68 m: Feinschichten, meist gradiert (Feinkies bis Silt) [N4].
- 91,80 m: gradiert von siltigem, korngestützten Feinkies, nach siltigem Sand, mit weißen, roten Schlacken und Bims, sowie Nebengesteinsklasten [N4].
- 91,85 m: sandiger Silt [5Y 4/1], gradiert am Top, darunter mit Schwarzpelit und Siltklasten bis Mittelkies.
- 91,91 m: gradierte Laminae (bis 1 cm), feinsandiger Silt [N4].
- 92,10 m: am Top sandiger Silt [5Y 2/1]; darunter siltiger Sand mit Linsen von Silt bis Sand.
- 92,45 m: am Top deformierte Feinschicht [5Y 7/2]; darunter Silt bis feinkiesiger Sand, im oberen Teil mit Schwarzpelitklasten bis Grobkies [5Y 2/1], Rutschungsstruktur; ab 92,36 m: [N5] mit weißen Klasten bis Feinkies; die Matrix wird nach unten gröber.
- 92,57 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], gut laminiert, mit gradierten Laminae (Feinkies bis Silt), Siderit.
- 92,85 m: Wechsel von Laminae und gradierten Feinschichten (Feinkies nach Silt), teilweise mit Intra- und Extraklasten, u.a. Bims [N5 bis 5Y 2/1]; ab 92,80 m: laminiert [5Y 2/1].
- 93,05 m: sandiger Silt [N5] mit wenig Schwarzpelitklasten bis Feinkies; von 93,00 – 93,03 m: viele Schwarzpelitklasten, grobkiesgroßer Sandklast.
- 93,08 m: laminiertes Schwarzpelit [5Y 2/1].
- 93,35 m: am Top Silt [N5–N6]; darunter feinsandiger Silt [5Y 4/1] mit Siltlinsen, gradiert, von 93,22–93,28 m: große Schwarzpelitklasten; darunter sandiger Feinkies mit Extraklasten.
- 93,53 m: feingeschichtet, im oberen Teil sind die Schichten meist pelitisch, im unteren sandig bis feinkiesig [N5] mit weißen Klasten; wellige Untergrenze.
- 93,71 m: am Top laminiert [N5 bis 5Y 2/1], die unterste Laminae ist gradiert [5Y 7/2]; ab 93,56 m: gradiert, von Feinkies [N5] mit Schwarzpelitklasten nach Silt [5Y 7/2].
- 93,75 m: Schwarzpelit, gut laminiert [5Y 2/1] mit Siderit.
- 93,90 m: siltiger Sand [N5], durch die Schwarzpelitklasten (bis Grobkies) gradiert.
- 94,08 m: Schwarzpelit mit Extraklasten bis Feinkies [5Y 2/1], Sideritlaminae.
- 94,24 m: siltiger Sand [N4–N5] mit wenig Schwarzpelitklasten bis Feinkies; ab 91,18 m: Rutschungsstruktur.
- 95,03 m: laminiert oder feingeschichtet, Wechsel von Sand [N5] und Schwarzpelit [5Y 2/1], teilweise gradiert und/oder mit Intraklasten; von 94,91–94,96 m: [N5–N6], diapirartige Strukturen im Ton bzw. Silt (0,5–1 cm).
- 95,20 m: siltiger Sand, gradiert [5Y 6/1] mit wenig Schwarzpelitklasten bis Feinkies.
- 95,80 m: grob laminiert oder feingeschichtet, Wechsel von Pelit, Sand, Feinkies und Schwarzpelit [5Y 4/1, 5Y 2/1, N5, N4, 5Y 7/2]; ab 94,63 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], oben wellig, unten eben laminiert, Diatomit? [5Y 7/2] und grüne Laminae [10Y 6/6], nach unten zunehmend helle Laminae [N5], meist gradiert; ab 95,78 m: unten wenig Schwarzpelit; Einfallen 10°; Untergrenze erosiv.
- 95,98 m: toniger Silt bis Feinsand [5Y 4/1], gradiert, im unteren Teil viele Schwarzpelitklasten.
- 96,45 m: sandiger Silt [N5]; ab 96,20 m: mit dünnen Schwarzpelitklasten bis Grobkies, nach unten kleiner, Bimsklasten bis Feinkies.
- 96,51 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], laminiert, im unteren Teil viele weiße Klasten bis Feinkies.

- 96,58 m: grob laminiert, Silt oder Sand [N5], teilweise gradiert, eine Lamina keilt aus, vereinzelt weiße Klasten bis Feinkies.
- 97,05 m: siltiger Sand [N6, 5Y 6/1] mit wenigen weißen Klasten und kaum Schwarzpelitklasten bis Feinkies, schlierig durch Korngrößenunterschiede.
- 97,60 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1], Siderit- und Sandlaminae, Injektions- und Rutschungsstrukturen; Einfallen 20°; bei 97,51 m: Sandgang; Basis Siderit.
- 98,51 m: sandiger Silt [5Y 4/1], schlierig, kaum und schlecht eingeregelt Schwarzpelitklasten (bis Feinkies, ein Klast: Grobkies), Klast mit Intraklasten [5Y 7/2], weiße Klasten bis Feinkies; ab 98,22 m: fast keine Klasten; Untergrenze wellig.
- 98,53 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1], Siderit am Top.
- 99,05 m: feinsandiger Silt [5Y 2/1], gradiert, enthält viele, eingeregelt Schwarzpelitklasten (Feinkies); ab 98,69 m: Sandklasten bis Grobkies, weiße und graue Schlacke bis Feinkies [5Y 4/1]; ab 98,98 m: nur Extraklasten, invers gradiert.
- 99,32 m: laminiert bis feingeschichtet, teils unterschiedlich gradiert (Feinkies oder Sand bis Silt), helle Schichten [5Y 6/1], dunkle meist grobkörniger [5Y 4/1], tonige Laminae sind grüngelb [5Y 7/2].
- 100,10 m: Am Top 1 cm kiesiger Sand [N6]; dann toniger Silt [5Y 2/1, N5]; ab 99,45 m: siltiger Sand [N4] enthält Klasten mit Intraklasten, Sandklasten und wenig Schwarzpelitklasten bis Grobkies, Quarz, Quarzit, roten Schlacken und Bims bis Feinkies; ab 99,90 m: fast nur Extraklasten, korngestützt; Untergrenze erosiv.
- 100,24 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1]; ab 100,19 m: fein geschichtet [5Y 4/1].
- 100,32 m: Übergang in feinsandigen Silt, geschichtet [N5] mit Schwarzpelitklasten bis Feinkies, Sandklast (Grobkies).
- 100,97 m: Schwarzpelit, fein laminiert, mit grünen, tonigen Laminae [5Y 2/1, 5Y 8/1]; von 100,42 – 100,46 m: gradiert von Feinkies nach Silt [5Y 2/1]; erosive Untergrenze.
- 101,35 m: 1 cm Siderit [5Y 7/2]; dann gradiert, feinsandiger Silt [5Y 2/1], unten mit wenigen, kleinen Schwarzpelitklasten.
- 101,59 m: 1 cm Siderit, dann gradiert [5Y 2/1]; ab 101,49 m: siltiger Sand [N5] mit Klasten: [5Y 7/2] und Schwarzpelitklasten bis Grobsand.
- 102,10 m: feingeschichtet oder grob laminiert, Wechsel von Schwarzpelit und gradierten oder massigen grauen Laminae [N5], einige der Schwarzpelitlaminae sind grünlich [5Y 4/1], Rutschungsstruktur, gekappt; unten Sideritlaminae.
- 102,44 m: toniger Silt [5Y 6/1] mit runder Struktur und Schwarzpelitklast; ab 102,20 m: sandiger Silt [5Y 2/1] mit Schwarzpelitklasten bis Grobkies, schlierig durch Farbunterschiede: [N5 und 5Y 2/1], der Anteil an Sandklasten nimmt nach unten ab.
- 102,62 m: gradierte Laminae [N5]; darunter Schwarzpelit [5Y 2/1], gut laminiert mit hellgrünen tonigen Laminae.
- 102,86 m: gradiert, 1 cm [5Y 6/4]; darunter massiger Schwarzpelit, dann 3 cm kiesiger Sand [5Y 2/1].
- 103,00 m: oben 1 cm gelb, dann feinsandiger Silt [5Y 2/1], massig; ab 102,95 m: mit Schwarzpelitklasten bis Feinkies.
- 103,35 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1], Einfallen: 15–20°.
- 103,52 m: gradiert (Mittelsand [N5] mit weißen Feinkiesklasten nach Silt), Rutschungsstruktur.
- 103,64 m: toniger Silt [N5 oder 5Y 4/1], laminiert, einige Laminae sind intern gradiert, teilweise mit Schwarzpelitklasten bis Grobsand.
- 105,00 m: siltiger Sand [5Y 4/1], im oberen Teil eingeregelt Sand- oder Siltlinsen bis Mittelkies; Einfallen 15°; Klüfte parallel zum Schichteinfallen; ab 104,10 m: mit Schwarzpelit-, (teilweise sehr tonreich), und Kiesklasten bis Grobkies; die Schwarzpelitklasten sind eingeregelt, partienweise Bimsklasten bis Feinkies, wolkig; bei 104,75 m: Klast mit Intraklasten: [5Y 7/2], darunter Sand mit Quarz, Augit, roten, basaltischen und weißen Schlacken, sowie Siltstein bis Mittelkies, keine Intraklasten [N5]; der unterste Zentimeter ist sandig, ohne Klasten; Untergrenze erosiv.

- 105,15 m: feingeschichteter Silt bis Ton [N5], einige Schwarzpelitklasten im mittleren Teil.
- 105,82 m: groblaminierter, sandiger Silt [5Y 2/1].
- 105,91 m: gradiert von Sand nach Silt [5Y 6/1], oben mit Siltlinsen.
- 106,55 m: Schwarzpelit, fein laminiert, gradiert oder massig [5Y 2/1], einige grobe, helle Laminae und einzelne beige Laminae (Silt) bis 1 cm; Laminae im unteren Teil heller [N5]; Einfallen: 10°.
- 106,65 m: Sand bis Silt [N6], undeutlich geschichtet oder laminiert, mit einem Schwarzpelitklasten (Grobkies).
- 111,02 m: Silt bis Grobsand [N6] mit schlecht eingeregelteten Schwarzpelitklasten bis Grobkies, (laminiert mit tonigen Laminae: [10Y 5/4, N3]), meist aber Feinkies; ab 106,78 m: [5Y 4/1], beige, eingeregeltete Klasten; von 106,85–107,05 m: ohne Intraklasten; ab 107,10 m: Schwarzpelitklasten bis Mittelkies, mäßig eingeregelt und gelbe Klasten [5Y 7/2] bis Grobkies, weiße Klasten bis Feinkies, Matrix [5Y 4/1 bis N6]; unten etwas feinkörniger, weniger Schwarzpelitklasten; Einfallen 10°; ab 107,30 m: Fein- bis Grobsand [5Y 4/1] enthält Klasten mit Intraklasten und Siltklasten bis Grobkies, wenig weiße Klasten bis Feinkies; nach unten weniger Schwarzpelitklasten und kaum noch Sandklasten; ab 107,95 m: gradiert, weniger Schwarzpelitklasten und vereinzelt weiße Klasten bis Feinkies; Einfallen: 15–20°; ab 110,00 m: mehr Schwarzpelitklasten (bis Mittelkies); von 110,45–110,72 m: fast ausschließlich Schwarzpelitklasten (mit wellig-krumpeiligen, grünen Laminae), Klast mit Schwarzpelitklasten und grauer Siltklast (Grobkies) [5Y 4/1]; Untergrenze erosiv; ab 110,72 m: mit Schwarzpelitklasten bis Mittelkies, gut eingeregelt.
- 111,63 m: Wechsel von fein laminiertem Schwarzpelit [5Y 2/1] mit grünen Laminae und gradierten Schichten (bis 2 cm: mit Schwarzpelitklasten; kiesigen und sandigen Intraklasten) [5Y 6/1], Rutschungsstrukturen; von 111,19–111,30 m: am Top 1 cm beiger Silt, darunter siltiger Sand [5Y 4/1], gradiert, mit Schwarzpelit- und Sandklasten bis Grobkies, linsig; an der Basis weiße Klasten bis Feinkies; Untergrenze erosiv.
- 111,88 m: oben 2 cm laminiert; darunter sandig-toniger Silt [5Y 8/1], geschichtet, mit Bims bis Feinkies; 2 Kiesbänder durchziehen die Schicht, Kies ist ins Unterlagernde gedrungen.
- 111,95 m: Sand [5Y 6/1] mit viel Bims und grauer Schlacke bis Feinkies, unten invers gradiert.
- 111,97 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1].
- 112,21 m: tonige Matrix [5Y 6/1] mit Bimsklasten (Fein- bis Mittelkies) und wenig Schwarzpelitklasten bis Grobkies, einige Schwarzpelitklasten haben grüne, tonige Laminae; Untergrenze flaserig, unterlagernder Schwarzpelit aufgearbeitet.
- 112,39 m: Schwarzpelit, fein laminiert [5Y 2/1] (grün) mit Sand bis Feinkies, sandiger Siltgang [N5]; Einfallen 40°.
- 115,17 m: siltiger Sand [5GY 4/1, 5GY 4/1] mit Schwarzpelitklasten, sehr dünn und gut eingeregelt (bis Grobkies, grün), Quarz und Bims bis Mittelkies, schlierige Siltklasten; von 113,09–113,11 m: Sandgang; von 113,11–113,20 m: flaseriger, laminiertes Schwarzpelit, im Wechsel mit Sand, wahrscheinlich Teil der Rutschmasse; ab 113,55 m: deutlich heller [5Y 6/1], viel weniger Schwarzpelitklasten und keine grünen mehr, undeutliche Sandklasten bis Grobkies, relativ viel Bims, rote und basaltische Schlacke, Quarz und Siltstein bis Feinkies, schlierig; nach unten keine Sandklasten mehr und nur noch sehr wenig Schwarzpelit (Feinkies), Bimsklasten bis Mittelkies; Untergrenze erosiv; bei 114,40 m: blockgroßer Klast mit Klasten [N5]; ab 114,53 m: [5Y 2/1], kaum Klasten; von 114,70–117,78 m: kiesiger Silt [5Y 4/1] mit Quarz, roter und basaltischer Schlacke, Bims; Untergrenze erosiv; von 114,78–114,89 m: 2 cm Silt, dann siltiger Feinkies mit Bims und eingeregelteten Schwarzpelitklasten bis Mittelkies, korngestützt; ab 114,88 m: wenig Extraklasten bis Feinkies, im unteren Teil mehr und bis Mittelkies, kaum Schwarzpelitklasten, [5Y 5/1].
- 115,58 m: Siltinjektion [N6] mit Schwarzpelitklasten; darunter Schwarzpelit, meist fein laminiert, mit Sandgang, Rutschungsstrukturen und vielen grünen Laminae [5Y 4/1].
- 116,12 m: sandiger Silt [N6] mit eingeregelteten Schwarzpelitklasten und einzelnen Sand- oder Kiesklasten bis Grobkies, nach unten weniger und kleiner; Einfallen 0°; bei 115,90 m: laminiertes Schwarzpelit; ab 115,91 m: Grobsand; dann siltiger Sand [N5] mit dünnen Schwarzpelitklasten bis Grobkies.

- 116,18 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], fein laminiert, mit Sandgang.
- 116,27 m: siltiger Feinsand [N5] mit Sandklast, an der Basis eine Sandlamine.
- 117,53 m: Schwarzpelit, fein laminiert, mit grünen, tonigen Laminae, massig oder mit Schwarzpelitklasten, einzelne dünne Laminae bis Mittelsand: [10Y 6/1 und 5Y 4/1], Siltgang.
- 116,66 m: sandiger Silt [5Y 2/1] mit Feinsandgang am Top; erosive Untergrenze.
- 116,75 m: sandiger Silt [N5], im unteren Teil mit dünnen Schwarzpelit- und Bimsklasten bis Feinkies; von 116,69–116,70 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1].
- 117,54 m: Schwarzpelit [10Y 6/1 und 5Y 4/1], laminiert mit grünen, tonigen Laminae, massig oder mit Schwarzpelitklasten; von 117,09–117,11 m: Feinkies mit Bims; von 117,23–117,30 m: feinsandiger Silt [N5] mit schlierigen Rutschungsstrukturen, ein Schwarzpelitklast; Einfallen wird nach unten steiler (15°).
- 117,72 m: gradierte Schicht, am Top 1 cm [5Y 7/2]; die Untergrenze fällt etwa 5° entgegengesetzt zur vorherigen Richtung ein; darunter gradiert [5Y 2/1] mit Schwarzpelitklasten bis Grobkies.
- 117,78 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], laminiert, mit Kieslamine.
- 118,21 m: kiesiger Sand [N5], im unteren Teil mit eingeregeltten Schwarzpelitklasten wechselnd; Einfallen ca. 45 -50°; bei 118,14 m: gradierte, feinkörnige Schicht [5Y 8/1], an der Basis grüne Tonlamine; darunter laminiert, mit Fließfältelung und wechselndem Einfallen, Silt bis Feinkies [N5 bis 5Y 2/1].
- 118,33 m: Silt bis Sand [N5, 5Y 2/1], laminiert oder feingeschichtet, wechselndes Einfallen (10–20°).
- 122,58 m: feinkiesiger Silt [5Y 2/1] mit Klasten [5Y 7/2] und Schwarzpelitklasten bis Grobkies; ab 118,35 m: stark feinkiesiger Sand, [N4–N5], korngestützt, mit vielen eingeregeltten Schwarzpelitklasten, nach unten etwas weniger, mit Nebengesteinsklasten, roter Schlacke und Bims bis Feinkies, nach unten gröber; Einfallen: 0°; ab 119,80 m: kaum Schwarzpelitklasten; von 120,05–120,15 m: mehr Schwarzpelitklasten [N5], Extraklasten bis Mittelkies; ab 120,15 m: kaum Schwarzpelitklasten, Extraklasten bis Feinkies; ab 120,90 m: undeutlich begrenzte Klasten [5Y 7/2] bis Grobkies mit Intraklasten, Extraklasten bis Mittelkies, viel Bims; ab 121,80 m: wenig große Schwarzpelitklasten [5Y 7/2 und 5Y 6/4], Extraklasten kleiner (invers gradiert), Rutschungsstruktur.
- 122,95 m: feinsandiger Silt [N5, N6, 5Y 7/2], schlecht geschichtet, oft mit Extraklasten bis Feinkies, teilweise korngestützt oder gradiert, in einer Schicht Schwarzpelitklasten bis Grobkies; Untergrenze erosiv.
- 123,68 m: Schwarzpelit [5Y 2/1], fein laminiert mit Rutschungsstrukturen und Sideritlaminae sowie gradierten Feinschichten (unten Feinsand bis Kies, oben Silt, mit Schwarzpelitklasten bis Mittelkies und/oder Extraklasten bis Feinkies), Ösenstruktur, Abrissmarke; von 123,05–123,08 m: [N6, 10Y 6/1], teilweise stark feinkiesig; die unteren 3–4 cm sind laminiert, [5Y 8/1]; Untergrenze durch Fließfältelung unregelmäßig.
- 124,50 m: feinsandiger Silt [5Y 4/1] mit Schwarzpelit- und Siltklasten [5Y 6/1] bis Mittelkies; unten etwas feinkörniger; von 124,20–124,30 m: keine Intraklasten; von 124,36–124,47 m: [N5], wolkig, nur eingeregelt Silt- und Sandklasten; Einfallen: 10°.
- 124,75 m: Sand bis Silt [5Y 2/1], gradierte Schichten, mit Schwarzpelitklasten; Einfallen: 0–5°.
- 125,57 m: fein laminiertes Schwarzpelit [5Y 4/1] mit vielen gradierten Laminae (mit Schwarzpelitklasten bis Feinkies) und Sideritlaminae [5Y 7/2]; Einfallen unterschiedlich.
- 125,78 m: am Top 1 cm toniger Silt [5Y 8/1], gradiert, auskeilend; darunter sandiger Silt [5Y 5/1] mit vielen eingeregeltten, dünnen Schwarzpelitklasten bis Grobkies; ab 125,68 m: gradiert (von Grobsand mit weißen, eckigen Klasten bis Feinkies, nach Feinsand), sehr wenig Schwarzpelitklasten bis Feinkies.
- 125,81 m: Schwarzpelit [5Y 2/1] mit gradierter Lamine in der Mitte.
- 125,86 m: gradiert von Sand mit Bims bis Mittelkies zu feinsandigem Silt [N5].
- 125,98 m: laminiertes Schwarzpelit [5Y 2/1]; von 127,88–127,96 m: gradiert, von sandigem Silt mit viel Bims bis Feinkies [N5], korngestützt, zu tonigem Silt [5Y 2/1].
- 126,10 m: toniger Silt, laminiert [N3]; im oberen Teil [N7] mit Bimsklasten bis Mittelkies.

- 128,00 m: stark toniger Sand [N7], geschichtet, am Top mit Schwarzpelitklasten; darunter mit Bims (bis Mittelkies), wenig basaltischer Schlacke und Siltklasten, meist korngestützt; ab 126,80 m: viel Bims (oben Grobkies und mit einzelnen Schwarzpelitklasten), rote und basaltische Schlacke; Wechsel zwischen grob- und feinkörnigeren Schichten, teilweise invers gradiert, [5Y 8/1]; von 127,33–127,40 m: feinsandiger Silt mit invers gradierten Laminae und Feinschichten [N7]; darunter invers gradiert; an der Basis Schwarzpelitklasten bis Feinkies.
- 128,23 m: stark toniger Sand [5Y 6/1], oben grob laminiert, unten feingeschichtet, Wechsel von feinsandigem Silt und Grobsand.
- 128,56 m: Sand und siltiger Sand [5Y 6/1], schlierig; bei 128,33 m: 2 cm Schwarzpelit, kappt feingeschichtete Rutschungsstruktur; unten gradiert mit Extraklasten bis Feinkies.
- 128,68 m: 2 mm feinsandiger Silt [5Y 2/1], darunter undeutlich geschichtet [N7] mit eingeregelter Schwarzpelit- und schlierigen Siltklasten bis Mittelkies, Untergrenze erosiv?
- 129,22 m: Schwarzpelit, fein laminiert [5Y 2/1] mit Sandgänge unterschiedlicher Korngröße; von 128,79–128,87 m: Fein- bis Grobsand, schlierig [5Y 2/1] mit Schwarzpelitklasten; Einfallen 45°.
- 129,88 m: siltiger Sand [5Y 4/1, unten 5Y 6/1], schlierig, im oberen Teil viele eingeregelter Schwarzpelitklasten bis Mittelkies, wenig Bims, devonische Klasten (meist Feinkies) und Intraklasten mit Schwarzpelitklasten; ab 129,80 m: Schwarzpelitklasten bis Feinkies; Fiamestruktur am Top.
- 130,38 m: Schwarzpelit, laminiert, geschichtet oder gradiert, mit Schwarzpelitklasten bis Feinkies [5Y 2/1]; Einfallen 50°; von 129,98–130,17 m: gradiert [5Y 2/1], am Top [5GY 4/1], im unteren Teil Linsen und Bänder von Sand mit weißen Klasten bis Feinkies; ab 130,17 m: laminiert.
- 133,35 m: siltiger Sand [5Y 4/1] mit wenig Bims, roter Schlacke, devonischem Siltstein (Feinkies), sehr wenig eingeregelten Schwarzpelitklasten (bis Mittelkies) und sandigen Intraklasten; ab 131,00 m: mehr eingeregelter Schwarzpelit bis Grobkies, sehr dünn; Einfallen: 15°, Bimsklasten bis Mittelkies; von 132,60–132,90 m: flaserige Schwarzpelitklasten bis Grobkies, kaum Extraklasten; darunter Schwarzpelitklasten bis Mittelkies und Extraklasten bis Feinkies.
- 133,46 m: Schwarzpelit, laminiert [5Y 2/1] mit Grobsand Laminae.
- 133,55 m: 2 cm feinsandiger Silt [5Y 8/1], Untergrenze zerflasert; darunter [5Y 2/1] mit Schwarzpelitklasten bis Feinkies (Mittelkies).
- 133,70 m: Silt bis Feinkies [5Y 2/1, N4], linsig oder laminiert.
- 133,80 m: siltiger Sand [N5] mit vielen Extra- und wenig Schwarzpelitklasten bis Mittelkies; Untergrenze erosiv.
- 133,88 m: sandiger Silt [5Y 4/1], massig, Schwarzpelitklast.
- 133,91 m: laminiertes Silt [5Y 5/1] mit einer Grobsandlaminae.
- 134,00 m: Sand [N5] mit grauen Klasten bis Feinkies, Schwarzpelit am Top.
- 134,38 m: siltiger, schlieriger Sand [N6] mit Schwarzpelitklasten (eingeregelt, dünn) bis Grobkies, nach unten nur sehr wenige.
- 134,93 m: 2 cm laminiert [5Y 6/1, N7]; darunter gradiert, korngestützt, Feinkies bis Grobsand, mit basaltischer Schlacke und Bims; von 134,60–134,70 m: Silt- (bis Grobkies) und wenig Schwarzpelitklasten bis Feinkies; Einfallen 30°.
- 135,43 m: toniger Silt [N7], 2 cm unregelmäßig, grob laminiert z. T. gradiert; darunter feinsandiger Silt [N6] mit Schwarzpelitklasten bis Grobkies, nach unten hin weniger und kleiner, wenig Bims bis Mittelkies.
- 135,58 m: toniger Silt [5Y 7/2], im unteren Teil laminiert [N6].
- 135,65 m: Schwarzpelit [5Y 4/1] mit kiesigem Sandklast (Grobkies).
- 138,15 m: tonig-siltiger Sand [N5], massig mit Feinkies Klasten (Bims, basaltische Schlacke, Schwarzpelit) [N5]; ab 135,75 m: viele Schwarzpelitklasten (meist Grobkies); ab 136,70 m: nimmt der Schwarzpelitanteil stark ab (bis Grobkies, oft sehr hell), basaltische Schlacke, Bims und Silt bis Feinkies (die Klasten sind oft vertont), Schwarzpelit mit Intraklasten, [5YR 8/1], invers gradiert; von 137,60–137,74 m: viele Schwarzpelitklasten in toniger Matrix [5Y 9/1]; von 137,74–137,92 m: [5Y 4/1] mit Schwarzpelitklasten bis Grobkies.
- 138,30 m: Übergang zu korngestütztem, siltigen Sand [5Y 4/1] mit Schwarzpelitklasten bis Mittelkies, Bims bis Feinkies [5Y 8/1].

- 139,95 m: Übergang in fein laminierten Schwarzpelit [5Y 2/1], Rutschungsstrukturen und Sandgang, enthält Feinkies bis Grobsand Laminae mit roter, weißer und basaltischer Schlacke; von 138,90–138,95 m: Kies und linsiger Sand mit weißen Klasten; von 139,17–139,21 m: kiesig sandiger Gang mit Schwarzpelitklasten bis Feinkies; ab 139,70 m: beige, pyritisierte Laminae [5Y 5/1].
- 141,40 m: siltiger Sand [N6, 5Y 6/1] mit vielen eingeregeltten Schwarzpelitklasten bis Grobkies, nach unten etwas mehr, Kiesklasten, weiße, rote und basaltische Schlacke, Bims und Nebengestein bis Feinkies; ab 140,50 m: stark abnehmender Anteil von Schwarzpelitklasten, die Extraklasten werden mehr und größer (bis Mittelkies).
- 214,40 m: korngestützt, toniger Sand [N5] mit basaltischer und roter Schlacke, Trachyt, devonischem Sandstein, Siltstein und Quarzit; bis Grobkies, die Korngröße der Klasten wechselt, wie auch ihr jeweiliger Anteil, die basaltische Schlacke ist dicht oder sehr porös und kann bis zu Blockgröße erreichen; ab 141,25 m: Matrix: [N6, teilweise 5Y 7/2]; bei 150,00 m: Basalt mit Olivinknolle; bei 150,25 m: blockgroßer Siltsteinklast mit Quarzgang; bei 157,10 m: blockgroßer Sonnenbrennerbasalt?; ab etwa 159,00 m: [N6–N7]; bei 159,15 m: dichter, fragmentierter Basalt; ab 162,00 m: mehr [5Y 7/2], viele blockgroße Schlacken (für Basalt sehr hell); ab 166,25 m: Matrix: [N7, 5Y 8/1]; ab 166,80 m: [5YR 6/1], Basaltklast mit Xenolith, großer Bims(?)Klast mit Pyrit; bei 169,50 m: Klast: [5R 2/1], Klast mit Intraklasten bis Feinkies [5Y 7/2], Matrix [5BG 5/2]; von 170,00–170,56 m: [5Y 8/1 und 5Y 7/1]; ab 171,13 m: [N4–N7]; von 172,26–172,57 m und 172,69–173,00 m: [5BG 5/2]; 172,70 m: scharfer Farbwechsel, Schichtgrenze?; von 174,93–175,06 m: viele graue Klasten (Grobkies); von 175,20–175,40 m: weniger bunt; bei 176,00 m: 20 cm großer, grauer, blasenreicher Basaltklast, die basaltische Schlacke ist graugrün; bei 176,70 m: blockgroßer Quarzit; ab 180 m: Klasten: [10G 6/2]; von 180,50–180,85 m: Basalt mit Olivin; von 181,65–182,50 m: Feinkies; von 183,20–183,90 m: viel Matrix, grün [5Y 6/1], Flecken mit weißer Matrix [5Y 8/1]; von 183,90–184,05 m: bunt und mehr grüne Schlacken, viel Matrix, nach unten abnehmend; darunter korngestützt, weiter [5Y 6/1, 5Y 8/1], mehr Nebengesteinsklasten, blockgroße Basaltklasten; von 189,35–190,80 m: 3 bis 4 blockgroße Schlacken (eine 40 cm); bis 191,70 m: weiterhin nur grüne und basaltische Schlacken; bei 193,90 m: fragmentierter Basaltblock (25 cm); bei 195,00 m: großer dunkelgrauer Klast mit grün [10Y 4/8]; von 203,3–205,3 m: rote Schlacken [10Y 4/6 und 5Y 3/4], die Matrix ist sehr tonig und die Bohrkernne werden zunehmend intensiv grün; von 205,5–207,5 m: basaltische Schlacken, teilweise zoniert, (versch. Grüntöne), im Zentrum teilweise [5Y 8/1].
- 220,10 m: in den obersten 7 cm Schlacke mit rotem Rand, dann Basaltblöcke (bis 50 cm), stark fragmentiert, in den Rissen kleine Basaltfragmente in heller Matrix [5Y 8/1], vermutlich Zeolith (besteht aus kleinen Kügelchen); ab 217,30 m: wird der fragmentierte Basalt kleiner und enthält mehr Matrix; ab 219,53 m: [5BG 5/2].
- 221,30 m: rote, tonige Matrix [5R 3/4] mit roter Schlacke, dunklen Klasten, Quarz und Quarzit bis Grobkies.
- 222,36 m: Übergang zu tonigem Silt [5BG 5/2] mit großen fragmentierten Schlacken, mit Zeolith?, vor allem im oberen Teil kleine rote Schlacken [10G 6/2 und 5YR 8/1], auch weiße Matrix.
- 225,37 m: Übergang zu rotem, sandigem Ton [10R 4/6] mit vielen devonischen Quarzit-, Ton-, Silt- und Sandsteinklasten, sowie Basalt bis Grobkies, 30–40% Milchquarz; ab 223,35 m: viel Basalt und wenig Nebengesteinsklasten, korngestützt.
- 228,40 m: Übergang in grünen siltigen Ton mit einem Kornspektrum, wie schon ab 141 m; im oberen Teil viele rote Klasten, 2 große Basaltklasten mit Fließstrukturen; Quarzitklasten, weiße, kaolinitische und rote Tonklasten und viele devonische Quarzitklasten bis Grobkies; korngestützt
- 256,30 m: toniger Sand [10YR 6/6] mit fast ausschließlich devonischen: Quarz, Quarzit, Silt- und Tonsteinklasten, kaolinitische Tonklasten und Basalt bis Blockgröße; die Tonklasten wirken teilweise wie Matrix, der schwarze devonische Ton kann dem Basalt ähneln; ab 232,70 m: [N5], weiter unten wieder orangebraun; ab 232,85 m: Blöcke bis 25 cm, hauptsächlich Quarzit, rote und grüne Schlacken, basaltische Klasten, roter devonischer, kaolinitischer Ton; eckig bis gerundet, meist Grobkies, sehr schlecht sortiert; Klasten meist angerundet, aber frag-

mentiert, mehr Milchquarz; Matrix [5Y 6/4 bis 5Y 7/6], der Matrixanteil nimmt nach unten ab und es gibt keinen Basalt mehr; von 238,8–239,75 m: Matrix fehlt oft; sie ist teilweise oxidiert (vermutlich sekundär nach der Bohrung); im unteren Teil dominiert Quarzit; von 240,50–242,25 m: Matrix: [oben: 10YR 8/6, in der Mitte: 10YR 6/2 und unten N6 bis 5Y 6/1]; von 243,32–243,65 m: [5Y 7/6]; ab 244,55 m: fast ausschließlich Quarzit [N7], rote tonige Klasten, Matrix fehlt, die Korngröße wechselt (bis Blockgröße); an einigen Stellen stark vertonter Grobsand und schwarze Klasten, Matrix, wenn vorhanden [N5 bis 5Y 7/2], der Quarzit ist außen stellenweise rostrot durch Oxidation nach der Bohrung; bei 251,70 m: Klast [10YR 4/6] in Blockgröße mit Quarzit [10YR 6/2], Sandstein, roten und schwarzen Klasten, Matrix: Grobsand [N7], enthält teilweise Kaolinit.

Anschriften der Autoren:

Diplom-Geologin MARITA FELDER, Arbeitsgruppe für Allgemeine und Historische Geologie, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Burgweg 11, D-07749 Jena (die Veröffentlichung ist Teil der Dissertation).

Dr. MICHAEL WEIDENFELLER, Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Emy-Roeder-Straße 5, D-55129 Mainz.

Dr. MICHAEL WUTTKE, Landesamt für Denkmalpflege Rheinland-Pfalz, Referat Erdgeschichtliche Denkmalpflege, Große Langgasse 29, D-55116 Mainz.

Manuskript eingegangen am 13. 3. 1998