

Stadt Quedlinburg
SG 4.1.1/Stadtentwicklung
Frau Wahl

PF 1429

06472 Quedlinburg

Dipl.-Geol. Sillmann 13.05.2009

Bebauungsplan Nr. 31

„Industriegebiet Quarmbeck“

der Stadt Quedlinburg

Baugrundgutachten

Inhalt

- 1 Bauvorhaben und Vorgang**
- 2 Durchgeführte Untersuchungen**
- 3 Allgemeiner Überblick über das Untersuchungsgebiet**
 - 3.1 Geologische Übersicht
 - 3.2 Grundwasser
- 4 Ergebnisse der Sondierbohrungen und Schürfe**
- 5 Bodenmechanische Kennziffern und Eigenschaften**
- 6 Beurteilung des Baugrundes, Empfehlungen und Hinweise für die Bauausführung**
 - 6.1 Straßenbau
 - 6.2 Kanalbau
 - 6.3 Versickerung
 - 6.4 Allgemeine Aussagen zum Hochbau
- 7 Umweltrelevante Untersuchungen**
 - 7.1 Schädliche Bodenveränderungen und Verdachtsflächen, Altlasten, altlastverdächtige Flächen
 - 7.2 Entsorgungsweg der Aushubmaterialien
- 8 Weitere Empfehlungen**

1 Bauvorhaben und Vorgang

Die Ingenieurgesellschaft Steinbrecher u. Partner plant für das Amt für Stadtentwicklung der Stadt Quedlinburg die Erschliessung eines Gewerbegebietes am südlichen Rand von Quarmbeck.

Dafür ist der Neubau einer Straße vorgesehen, die das Gebiet, von Nordwesten her kommend, nach Osten hin auf der nördlichen Hälfte durchquert. Von dieser Straße soll eine Zufahrt etwa in der Mitte nach Süden hin abgehen. Innerhalb des etwa 60 ha großen Gebietes (ca. 1000 m Ost – West und ca. 600 m Nord – Süd) erhält die Straße so eine Länge von etwa 1000 m. In der ersten Planungsphase ist in diesem Zusammenhang die Anlage eines Regenrückhaltebeckens im nordwestlichen Planbereich vorgesehen.

Derzeit sind die zu überbauenden Flächen vorwiegend als Ödland zu charakterisieren. Sie stellen den Südteil der ehemaligen WGT – Liegenschaft der Garnison Quarmbeck und des Brockenregimentes Quarmbeck dar. Nach Abzug des Brockenregimentes 1994 wurde der Nordwestteil des Untersuchungsgebiets als Bauschutt – Recycling Anlage genutzt. Weitere Angaben zur Altlastenproblematik und möglichen Kontamination werden im Kap. 7 gegeben.

Die Geländeoberfläche ist als relativ eben zu charakterisieren. Sie fällt von etwa 168 m im Südosten auf 157 m im Nordwesten leicht ab. Auffällig sind zwei mit 2 – 3 m hohen Aufwallungen umgebene Flächen im Nordteil, die in der Endphase der militärischen Belegung als Schießplatz (westliche Fläche) bzw. als Raketenabschussflächen (inklusive der Beobachtungseinrichtungen) genutzt wurden. Die übrigen Flächen sind als Landebahn (bis 1945) sowie als Fahr- und Übungsgelände in militärischer Nutzung (Panzer, Infanterie, Artillerie) gewesen.

Unser Büro wurde vom Amt für Stadtentwicklung mit Schreiben vom 30. 01. 2009 beauftragt, für o. g. Vorhaben Baugrunduntersuchungen (Kleinrammbohrungen und Baggerschürfe) durchzuführen, die angetroffenen Bodenarten zu beschreiben sowie ein Baugrundgutachten mit Angaben zur Herstellung der Verkehrsflächen,

dem Kanalbau und zur Versickerung zu erarbeiten. Desweiteren sollten erste Aussagen zu den Gewerbeflächen gegeben werden.

Die Lagepläne erhielten wir auch digital vom Planungsbüro zur Verfügung gestellt. Von der Stadt und der Unteren Abfallbehörde des Landkreises Harz bekamen wir Berichte zur Altlastensituation:

[1] Altlasteninventur der Flächen ... Quarmbeck (Institut für Geographie an der TU Berlin 1992)

[2] Endbericht zu dem in der Phase IIb durchgeführten Grundwassermonitoring...Zeitraum 05/2001 – 10/2003 (ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH vom 03.02.2004)

und das Protokoll der Ämterkonferenz vom 19. 12. 2008 zur Kenntnisnahme.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Baugrundes im Untersuchungsgebiet wurden im März 2009 insgesamt 18 Kleinrammbohrungen (BS) nach DIN 4021 bis in Regeltiefen von $t = 5$ m vorgenommen. Einzelne Bohrungen mussten aufgrund fehlenden Bohrfortschrittes in den Schottern vorzeitig abgebrochen werden.

Desweiteren wurden 6 Baggerschürfe (Sch) ausgeführt, um repräsentative Aussagen zu den anstehenden Schottern, den im Nordwestbereich aufgefüllten Böden und Materialien zu erhalten sowie um (Tragfähigkeits)Messungen mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz auszuführen zu können.

Das Vermessungsbüro Golbach nahm eine Kennzeichnung und höhen- und lagemäßige Einmessung von vorgegebenen Punkten im Gelände vor, auf die wir die Ansatzpunkte der Aufschlüsse lagemässig eingemessen und höhenmäßig einnivelliert haben. Entsprechend der Vorgabe des Vermessungsbüros sind die Höhen in m NHN (HS 160) angegeben.

Die Lage der Aufschlussstellen ist im Lageplan (Anlage 2) mit den ersten Aufschlussergebnissen dargestellt. Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sind als

Schichtenverzeichnisse (Anlagen 3) sowie in Form von Bohr- und Schurfprofilen (Anlagen 4) dokumentiert.

Aus den Bohrungen und Schürfen wurden gestörte Bodenproben entnommen. Zur Ermittlung der erforderlichen bodenmechanischen Kennwerte und Kennziffern wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Bestimmungen der Körnungslinien (Nasssiebungen, kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse)
- Bestimmungen des Wassergehaltes
- Bestimmungen der Zustandsgrenzen und der Konsistenz
- Bestimmung des Glühverlustes

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind in den Anlagen 5.1 – 5.4 beigelegt und in der Anlage 5.5 tabellarisch zusammengefasst.

Aus den Bohrungen und Schürfen wurden ebenfalls (Misch)Proben für die chemische Analytik bezüglich einer möglichen Kontamination entnommen. Von der Grundwassermeßstelle 4 (unmittelbar nördlich der Mitte des Nordrandes) wurde eine Grundwasserprobe für die weitere Analytik bezüglich des betonangreifenden Verhaltens gewonnen.

Diese Untersuchungen erfolgten durch das Labor für Umweltschutz und chemische Analytik GmbH (LUS) Magdeburg und sind in den Anlagen 6 dokumentiert.

3 Allgemeiner Überblick über das Untersuchungsgebiet

3.1 Geologische Übersicht

Regionalgeologisch befindet sich das Untersuchungsgebiet in der Blankenburger Mulde zwischen dem Harz im Süden und dem Quedlinburger Sattel im Norden. Auf den im tieferen Untergrund vorhandenen Ablagerungen der Oberkreide (hier dominierend Tone in engerem horizontalem Wechsel mit Sanden auf Sandsteinen – Heidelbergsschichten) wurden pleistozäne Schotter (sog. Harz- oder Terrassen-

schotter) abgelagert. Diese werden von einer unterschiedlich mächtigen Decke aus Löß verhüllt, der lokal auch fehlen kann bzw. auch vollständig in Oberboden (Schwarzerde) umgewandelt wurde.

Generelle Untergrundschwächungen im Zusammenhang mit ungünstigen geologischen Verhältnissen (z.B. Subrosion) oder Altbergbau sind weder bekannt noch zu erwarten.

3.2 Grundwasser

In den Terrassenschottern ist ein lokaler, nur in kleineren Bereichen zusammenhängender Grundwasserspiegel ausgebildet, dessen durchgehende Ausbildung erst weiter nach Norden mit der Abnahme der Tiefenlage der Schotterbasis und der höheren Mächtigkeit des Grundwasserleiters zu erwarten ist. Die Entwässerung des Geländes vollzieht sich dabei auch in nördliche bis östliche Richtungen. Der zweite Grundwasserleiter in den Sandsteinen der Heidelberg – Schichten wird mit Flurabständen von > 15 m nicht vom Bauvorhaben berührt.

Ein wasserführender Vorfluter ist im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

Das im Rahmen der Baugrunderkundung in 6 von 24 Aufschlüssen in Tiefen zwischen 2,55 m (= 154,37 m NHN, BS 1) und 4,15 m (= 161,98 m NHN, BS 8) unter GOK angetroffene Wasser ist aufgrund seines nicht über die gesamte Fläche festgestellten Auftretens eher als lokal vorhandenes Schichtwasser zu charakterisieren, welches sich niederschlagsabhängig auf dem gering durchlässigen Oberkreide – Ton aufstaut. Das deckt sich mit den Untersuchungen, die auch den Bereich weiter nördlich umfassen. Im Schurf 2 handelte es sich nur um ein schwaches Zugsickern an einer Stelle im Baggerloch.

Jahreszeitlich und niederschlagsbedingt sind auch noch höhere Wasserstände, ein weiträumigeres temporäres Auftreten – allerdings auch ein Versiegen der Wasserführung - möglich, über welches im Einzelnen zum gegenwärtigen Zeit-

punkt keine genauen Angaben gemacht werden können, da uns nur kürzere Langzeitbeobachtungen der vorhandenen Beobachtungspegel vorliegen.

Für die weiteren Betrachtungen sollte deshalb ein Schwankungsbereich von +/- 0,8 m sowie weitere lokale Schichtwasserzutritte angenommen werden. Die Konsequenzen aus diesen Grundwasserverhältnissen werden im Zusammenhang mit dem Kanalbau beschrieben.

Die Grundwasserprobe aus der Grundwassermessstelle ergab bezüglich der Parameter „Betonaggressivität“ gemäß DIN 4030 (DIN EN 206-1:2000) eine Einstufung als **nicht betonangreifend** (keine Expositionsklasse gegen chemischen Angriff nach EN 206).

4 Ergebnisse der Sondierbohrungen und Schürfe

Erschliessungsstraße (BS 1 – 5, 7 - BS 8; Sch 3 - 6)

Im Bereich der ehemaligen Recyclinganlage wurden auf den ebenen Flächen unterhalb des entstandenen Oberbodens vorwiegend aufgefüllte Böden (Kies, Lehm) bis max. 2,3 m unter GOK erkundet. Die Aufschüttungen auf (in) der Fläche bestehen aus Boden, vermengt mit Bauschutt sowie Anteilen von Stahl, Gummi, Holz und Glas. Aus diesen Aufschüttungen wurde dann auch die Mischprobe 1 gebildet, die jeweils aus den neben den Schürfen vorhandenen „Hügeln“ entnommen wurde.

Die Wälle an beiden Teilflächen und die Aufschüttungen in der östlichen Teilfläche (inkl. eingeschüttetes Bauteil an SE Ecke) wurden anscheinend aus den anstehenden Böden aufgeschüttet, was besonders gut auf der östlichen Fläche zu sehen ist.

Den gewachsenen Untergrund bilden Terrassenschotter, deren Basis vorwiegend Tone der Oberkreide ab 3 m (z.T. tiefer als 5 m unter GOK) bilden. In die Tone können Sandlagen eingeschaltet sein bzw. sie lokal auch ersetzen (Sch 5). In größeren Tiefen ist das Auftreten der mürben (Heidelberg-) Sandsteine zu erwarten.

Gewerbeflächen (übrige Aufschlüsse)

Im Rahmen dieser ersten Erkundung wurden nur die anstehenden Böden im quasi Normalprofil angetroffen. Änderungen auf den obersten 1 – 2 m sind durch die intensive Befahrung, Detonationen und den Aushub von Schützengräben, Unterstände u.ä. bereichsweise möglich. Auffällig ist ein Erdhügel in der Südwestecke des Untersuchungsgebietes, dessen Schüttmaterial augenscheinlich aus der benachbarten Aufgrabung entnommen wurde.

Während im westlichen Teil die Lößbedeckung unterhalb des Oberbodens fehlt, erreicht sie im östlichen Bereich Schichtdicken bis 2,5 m. Darunter stehen dann die Terrassenschotter bis mindestens 3,6 m unter GOK an, die wiederum von Ton (Sch 5 Sand mit Tonlagen) unterlagert werden.

5 Bodenmechanische Kennziffern und Eigenschaften

Den folgenden Hauptbodenarten:

- a) Löß
- b) Terrassenschotter (Harzschotter)
- c) Ton (Oberkreide)

können anhand der manuellen und visuellen Beurteilung der Bodenproben sowie unserer Erfahrungen mit geologisch und bodenmechanisch vergleichbaren Böden folgende bodenmechanische Eigenschaften und Kennwerte zugeordnet werden:

a) Löß

Benennung (DIN 4022)	Schluff; schwach (fein)sandig – (fein)sandig, schwach tonig – tonig
Bodengruppe (DIN 18196)	UL – SU*
Bodenklasse (DIN 18300)	4
Konsistenz	steif – halbfest, z.T. weich und weich - steif
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTVE - StB 94/97)	F 3 - sehr frostempfindlich
Wichte, erdfeucht	$\gamma_k = 19 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma_k' = 9 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi_k' = 28^\circ$
Kohäsion	$c_k' = 2 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_{s,k} = 6 - 12 \text{ MN/m}^2$ (je nach Konsistenz und Belastung)
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{f,k} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$

Soll dieser Boden wieder verwendet werden (Geländeprofilierung, Verfüllzone im Rohrleitungsbau bis 0,3 m unter OK Planum), ist darauf zu achten, dass er zeitnah wieder eingebaut und verdichtet wird, um die dafür günstige steife - halbfeste bzw. halbfeste Konsistenz nicht aufgrund von Durchfeuchtung oder Vernässung zu verlieren. In weicher bzw. weicher – steifer Konsistenz ist für eine Wiederverwendung ohne Aufbereitung mit Bindemitteln nicht geeignet.

b) Terrassenschotter (Harzschotter)

Benennung (DIN 4022)	Kies; sandig, vorwiegend schwach schluffig, seltener schluffig, z.T. schwach steinig – steinig (Kantenlängen bis 35 cm)
Bodengruppe (DIN 18196)	GU (GU*; GW)
Bodenklasse (DIN 18300)	3 (4) (5 bei höherem Steinanteil möglich; 6 – 7 je nach Steingröße nicht auszuschliessen aber sehr selten)
Lagerungsdichte (nach Bohrfortschritt)	mitteldicht
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTVE - StB 94/97)	vorwiegend F 2 – gering bis sehr frostempfindlich
Wichte, erdfeucht	$\gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma_k' = 11 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi_k' = 33^\circ$
Kohäsion	$c_k' = 0 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_{s,k} = 50 - 70 \text{ MN/m}^2$
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{f,k} = 1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ (in Abhängigkeit vom Feinkornanteil)

Die Kiese sind für eine Geländeprofilierung sowie im Rohrleitungsbau (nur Verfüllzone) gut wieder verwendbar.

c) Ton (Oberkreide)

Benennung (DIN 4022)	Ton; schwach feinsandig – feinsandig
Bodengruppe (DIN 18196)	TM - TA
Bodenklasse (DIN 18300)	4 - 5
Konsistenz	vorwiegend steif - halbfest
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTVE - StB 94/97)	F 3 - sehr frostempfindlich
Wichte, erdfeucht	$\gamma_k = 19,5 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma_{k'} = 9,5 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi_{k'} = 25^\circ$
Kohäsion	$c_{k'} = 5 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_{s,k} = 8 - 12 \text{ MN/m}^2$
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{f,k} = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

Der Ton fällt im Aushub bei Rohrgrabentiefen um 4 m allenfalls lokal an, so dass die geringen Mengen für eine Wiederverwendbarkeit kaum relevant sind. Aufgrund seines z.T. ausgeprägt plastischen Verhaltens ist seine Verdichtung nur mit stampfenden Geräten ausführbar.

6 Beurteilung des Baugrundes, Empfehlungen und Hinweise für die Bauausführung

6.1 Straßenbau

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass die Verkehrsflächen den Klasse III - IV gemäß "Richtlinien für die Standardisierung des Straßenoberbaues von Verkehrsflächen - RStO 01" zuzuordnen sind. Das Untersuchungsgebiet liegt in der Frosteinwirkungszone II. Da eine endgültige Gradientenhöhe noch nicht feststeht, wird davon ausgegangen, dass nach Abtrag des Oberbodens das Planum hergestellt wird.

Bei frostempfindlichem Untergrund (hier: Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F 3 in 8 von 10 Aufschlüssen unterhalb des Oberboden) sind Mindestdicken für den frostsicheren Straßenoberbau anzusetzen, die im Folgenden genauer ausgewiesen werden (Tabelle 1):

Tabelle 1: Ausgangswerte für die Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus

Zeile	Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke bei Bau- klasse III / IV
1	F 2	50 cm
2	F 3	60 cm

Die erforderlichen Mehr- oder Minderdicken ($A + B + C + D$) gem. Tabelle 7 der RStO 01 können für das vorliegende Bauvorhaben entsprechend den örtlichen Gegebenheiten wie folgt zusammengestellt werden (Tabelle 2):

Tabelle 2: Zutreffende Korrekturfaktoren zur Dicke des Straßenoberbaus

Zeile	Örtliche Verhältnisse		
1.2	Frosteinwirkung	Zone II	A = + 5 cm
2.1	Lage der Gradiente	Einschnitt, Anschnitt, Damm $\leq 2,00$ m	B = ± 5 cm
3.1	Wasserverhältnisse	Günstig gemäß ZTVE-StB	C = ± 0 cm
3.2		Ungünstig gemäß ZTVE-StB	C = + 5 cm
4.1	Ausführung der Randbereiche	Außerhalb geschlossener Ortslage	D = ± 0 cm

Für einen frostsicheren Straßenoberbau ergibt sich aus o.g. Tabellen für die Bauklassen III - IV eine frostsichere Minstdicke von **70 cm**, die damit auf den ungünstigsten Fall (F 3 – Boden) abgestimmt ist und einheitlich angewandt werden sollte.

Diese Minstdicke kann um 10 cm reduziert werden, wenn auf dem Planum (z.B. nach Bodenaustausch) ein F 2 – Boden vorhanden ist (Kiessand, Schotter o.ä. mit abschlämbbaren Bestandteilen ≤ 15 %) und/oder nach Ausführung einer *qualifizierten Bodenverbesserung* (siehe Merkblatt „Bodenverbesserung ...“ 2004).

Auf der OK Planum ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen, da im Planum frostempfindliche Böden anstehen. Sowohl in unteren Zonen des Oberbodens als auch im Löß kann dieser Wert selbst unter günstigen Wassergehalten mittels Nachverdichtung bei optimalem Wassergehalt nicht erreicht werden (siehe auch Ergebnisse der Fallplattenmessungen in Anlage 4.5). Die Anforderungen an den Verdichtungsgrad ergeben sich – jeweils materialabhängig - aus der ZTVE – StB 94/97.

Der hier erforderliche Tragfähigkeitswert (Verformungsmodul E_{v2}) auf der OK Planum ist nur in den als max. schwach schluffig beschriebenen Terrassenschottern nachweisbar bzw. durch Nachverdichtung erreichbar. Liegen diese lokal mit

schluffigen Beimengungen vor, kann dieser Wert nur unter günstigen Witterungsbedingungen erreicht werden.

Zur Erzielung anforderungsgerechter Verformungsmoduln von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ist als eine Variante ein zusätzlicher Bodenaustausch in Schichtstärken von 0,3 m bis 0,6 m (im Mittel 0,4 m) einzuplanen. Dessen Mächtigkeit ist von dem Austauschmaterial (vorzugsweise gebrochenes, gut verdichtungsfähiges Material) sowie den aktuellen hydrologischen Bedingungen abhängig und mittels statischen Plattendruckversuchen gemäß DIN 18 134 auf Probefeldern festzulegen.

Überschlagsmäßig sollten sämtliche Planumsflächen im bindigen Boden für einen Bodenaustausch vorgesehen werden.

Bei der Baudurchführung ist zu berücksichtigen, dass die bindigen Böden (Oberboden, Löß) geringplastische und damit sehr witterungsempfindliche Bodenarten sind. Ein direktes Befahren der Aushubsohle sollte vermieden werden; die freigelegte Aushubsohle sollte möglichst zeitnah mit Austauschmaterial bedeckt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Wirkungstiefe des Verdichtungsgerätes die Stärke der eingebrachten Schicht nicht überschreitet, da ansonsten eine Verringerung der Tragfähigkeit der bindigen, gegenüber Erschütterungen empfindlichen Böden im Untergrund zu erwarten ist.

Werden Böden in weicher bis steifer Konsistenz in der Aushubsohle (z.B. Sch 4) freigelegt, sollte als Trennlage ein Geovlies (mind. GRK 3) verlegt werden.

Zur Herstellung eines tragfähigen Planums ist alternativ zum Bodenaustausch auch eine Verbesserung der bindigen Böden mit Bindemitteln (z.B. Weißfeinkalke, ggf. auch hochhydraulische Kalke) gem. ZTVE – StB 94/97 möglich. Menge, Art, Schichtdicke (i.d.R. 0,4 m) usw. sind im Rahmen von Eignungsprüfungen festzulegen. Als relevante Größenordnung ist bei den angetroffenen bindigen Hauptbodenarten eine Bindemittelzugabe von 2 – 5 % (bei Anwendung von Weißfeinkalk) zur Herstellung eines verformungsstabilen Planums erforderlich.

Die Einbauwassergehalte sind für die optimale Bindemittelzugabe auf der Baustelle ständig zu erfassen und zu dokumentieren.

Eine weitere Vernässung bzw. ein Auffrieren des bindigen Materials während der Löse-, Zwischenlagerungs- und Einbauprozesse ist zu verhindern.

In der Leistungsbeschreibung sind für das Fräsen der bindigen Böden zusätzliche Erschwernisse z.B. durch Steine zu erwähnen, die mit einzukalkulieren sind (höherer Verschleiß).

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen wurden die oberflächennahen bindigen Böden lokal durch die Austrocknung auch in einer halbfesten Konsistenz angetroffen. Diese, auf dem obersten [m] ermittelten Wassergehalte sind in den geringplastischen Böden stärkeren, witterungsbedingten Schwankungen unterworfen. Deswegen sollte aber – gerade im Hinblick auf die geringere Frühjahrstragfähigkeit – die Verbesserung nicht auf < 2 % Bindemittelanteil abgemindert werden. Um einen höheren Bindemittelanteil zum Abbinden in den Boden zu bekommen, kann so ein aufwendigeres Fräsen, Wässern, Fräsen, Einstreuen ... erforderlich sein.

Eine Verfestigung gemäß ZTVE – StB der vorwiegend leichtplastischen Böden ist aus wirtschaftlichen Gründen nicht zu empfehlen. Zum einen sind relativ hohe Bindemittelgehalte erforderlich, zum anderen ist der Boden nicht in einer konstanten Qualität zu gewinnen, die ihrerseits Voraussetzung für eine sichere Verfestigung ist. Letztlich gibt es eine Vielzahl von Untersuchungen, die belegen, dass sich geringplastische Böden wie Löß nicht frostsicher verfestigen lassen.

Hinsichtlich der Planung der Seitenentwässerung des Planums bietet die Bodenverbesserung den Vorteil, in nahezu geländegleicher Lage das Planumsgefälle in Richtung seitlicher, flacherer Mulden legen zu können, in denen Wasserzutritte schadlos abgeführt werden.

In den Terrassenschottern sowie in beiden Fällen der gesonderten Planumsherstellung kann eine Planumsquerneigung von 2,5 % vorgesehen werden.

6.2 Kanalbau

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass nach Angaben des Planers ein Kanalbau bis in Tiefen von 4 m unter GOK ausgeführt wird.

Baugruben und Gräben mit einer Tiefe bis höchstens 1,25 m können gemäß DIN 4124 ohne Verbau und besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden. In den Bereichen, in denen die bindigen Böden eine steife bis halbfeste Konsistenz aufweisen, kann in ihnen bis zu einer Tiefe von 1,75 m ausgehoben werden, wenn die mehr als 1,25 m über der Sohle liegenden Wandbereiche unter einem Winkel $b = 45^\circ$ abgeböscht oder gesichert werden.

Bei Sohl-tiefen von mehr als 1,25 m bzw. 1,75 m müssen die Baugruben im Lockergestein entweder durch einen Verbau (gemäß DIN 4124) gesichert werden, oder es sind bei dem angetroffenen Baugrund abgeböschte Wände mit Böschungsneigungen von $b = 60^\circ$ im steifen bindigen Boden bzw. mit 45° im Kies herzustellen. Dort, wo Bodenarten weicher Konsistenz anstehen oder Wasserzutritte auftreten, ist ein Verbau vorzusehen.

Erfahrungsgemäß sind entsprechende Grabenverbaueinheiten (z.B. Stahlverbau-platten) anwendbar, für deren Einsatz und Verwendung die Beachtung der Angaben der Tiefbau-Berufsgenossenschaft an dieser Stelle dringend empfohlen wird.

Für die Herstellung des geplanten Kanals muss bereichsweise, abhängig von der Tiefe der Sohle, eine leistungsfähige offene Wasserhaltung (abschnittsweise Anlage von Pumpensümpfen mit Anschluss von Drainagegräben) vorgesehen werden.

Die Absenkung ist mit ausreichendem Vorlauf zu betreiben. Als Absenkziel sind 0,2 m unter der Grabensohle ausreichend.

Im Aushub fallen Böden der Klassen 3 – 5 an. Wir empfehlen trotzdem, das Auftreten einzelner größerer Steine bzw. Blöcke, Betonteile u.ä. einzukalkulieren, da sie, wenn sie im Randbereich der Baugruben auftreten zu einer Mengenmehrung im Aushub und in der Wiederverfüllung führen würden.

Für die Bettung des Leitungsrohres ist bei den angetroffenen Bodenverhältnissen und Kanaltiefen der Einbau von gebrochenem Material aus Tragfähigkeitsgründen (z.B. Splitt mit abschlämmbaren Bestandteilen $\leq 5\%$) im Bereich der weichen – steifen bindigen Böden sowie der grundwassergesättigten Kiese in der Rohrsohle zu empfehlen. Dabei sind Bettungsdicken von bis zu 30 cm anzusetzen, damit diese Schicht gleichzeitig eine Drainagefunktion zur bauzeitlichen Entwässerung übernehmen kann. Alternativ ist als Bettungsmaterial in den zu entwässernden Teilabschnitten auch ein grobstückiger Boden bis 0/100 einsetzbar, allerdings sollte aus Gründen der Filterstabilität dann auf der Aushubsohle ein Geovlies (mindestens GRK 3) verlegt werden.

In den übrigen Abschnitten ist im Kies oberhalb des Grundwassers eine 0,1 m starke Sandbettung als ausreichend zu betrachten.

Die beim Aushub der Baugruben anfallenden Böden sind gemäß ZTVA - StB 97 in folgende Verdichtbarkeitsklassen einzuordnen und können somit wiederverwendet werden:

- schwach schluffige Kiese (Auffüllungen, Terrassenschotter)	V 1
- Kiese, schluffig (verlehmt) (Auffüllungen, Terrassenschotter)	V 2
- Löß, Oberkreide - Ton	V 3

Problematisch für den Wiedereinbau hinsichtlich der Verdichtbarkeit sind evtl. höhere Steinanteile in den Schottern, zu hohe Wassergehalte (über dem Proctorwassergehalt) der bindigen Böden, die sich in der beschriebenen weichen bis steifen Konsistenz widerspiegeln. Doch auch Böden mit einer ursprünglich halbfesten Konsistenz können bei unsachgemäßer Lagerung, Ab- bzw. Einbau bei ungünstigen Witterungsverhältnissen aufweichen und sind dann nicht mehr einbaufähig. Für den Wiedereinbau sollte der Oberboden und stärker bauschutthaltige Auffüllungen aus Tragfähigkeitsgründen nicht vorgesehen werden.

Zur Verfüllung der Leitungszone (bis 0,3 m über Leitungsscheitel) ist ein Boden der Klasse V1 mit einem Größtkorn von 20 mm (je nach Leitung bis 40 mm) zu verwenden, wobei der Sandanteil überwiegen muss. Dieser ist beidseitig der Leitung gleichzeitig lagenweise einzubauen und sorgfältig mit leichtem Gerät zu verdichten.

Das Verfüllmaterial ist lagenweise einzubauen und zu verdichten. Dabei sind im Lastabtragungsbereich der Verkehrsflächen die in der ZTVE - StB 94/97 geforderten Verdichtungsgrade (Bild 1) zu erreichen:

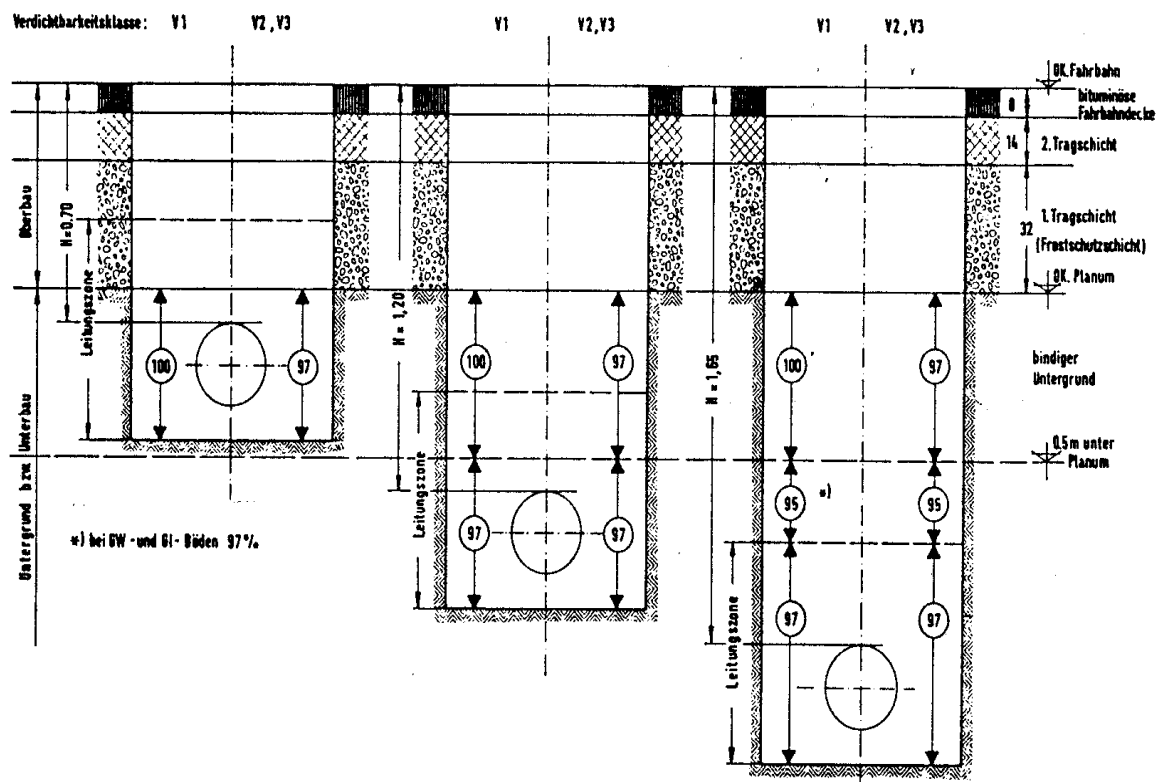


Bild 1: Beispiele für zu erreichende Verdichtungsgrade D_{Pr} [%] nach ZTVE - StB 94 (aus ZTVA-StB 97, Anhang 3)

Generell sollte dann im Niveau zwischen OK Planum und 0,3 m darunter ein gut verdichtbares, tragfähiges Material (z.B. Terrassenschotter, Kiessand oder Mine-

ralgemisch bis 0/56) eingebaut und verdichtet werden, um die nach ZTVE – StB 94/97 zu erreichenden Verformungsmoduln sicher zu erzielen.

6.3 Versickerung

Eine Versickerung von Niederschlagswasser gemäß ATV-Regelwerk "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Arbeitsblatt A 138" (2002) ist außerhalb von Wassergewinnungsgebieten dort möglich, wo die an der Oberfläche anstehenden Böden ausreichende Durchlässigkeiten ($k_f \geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s) besitzen.

Den angetroffenen Böden können anhand der Laborergebnisse und unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Böden die folgenden Durchlässigkeitsklassen (Bemessungswerte unter Kap. 5) zugeordnet werden:

Durchlässig und damit für eine Versickerung prinzipiell geeignet sind die angetroffenen grobkörnigen und schwach schluffigen Kiese.

Schwach durchlässig und deshalb nicht für eine Versickerung einzuplanen sind der Oberboden, Löß, Ton und die verlehnten Kiese (schluffig – stark schluffig).

Am geplanten Standort des Sickerbeckens stehen durchlässige Kiese an, in denen Niederschlagswasser versickern kann. Nach den Körnungslinien kann ein abgeminderter Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s für die Bemessung angesetzt werden.

Aufgrund des Wasserzutrittes im Sch 2 bei 3,4 m unter GOK (155,13 m NHN) sollte diese Höhe als Aushubsohle, zumindest für den Südteil eines Beckens, festgelegt werden. Nach Norden ist eine Vertiefung um weitere 2 m möglich. Um die direkte Einleitung ins (auch nur lokale) Schichtwasser zu vermeiden, bietet sich der Einbau einer Schicht R 1 – Material als durchlässige Sickerzone an. Daraus ergäbe sich im Südteil eine Beckensohle bei 156,13 m, die nach Norden, wie oben beschrieben, jedoch vertieft werden kann.

In den übrigen Bereichen des Gebietes sind für eine Versickerung die jeweils lokalen Verhältnisse (Anschnittstiefen der durchlässigen Kiese, evtl. Vorhandensein von Wasser, Einschränkungen durch schluffige Kiese) zu beachten, jedoch überwiegen die Möglichkeiten zur Versickerung gegenüber den Einschränkungen.

Die zu wählenden Bemessungswerte können bei Bedarf in einzelnen Teilbereichen entsprechend des genauen Standortes von (zusätzlichen) Versickerungsanlagen modifiziert werden, ggf. sind sie mit entsprechenden Feldversuchen und -prüfungen zu unterlegen.

6.4 Allgemeine Aussagen zum Hochbau

Da die selbst die Gradienten der Erschliessungsstrasse noch nicht feststeht, können für mögliche, jetzt noch nicht bekannte Hochbauten nur allgemeine Gründungsvorschläge gegeben werden.

Unproblematisch ist eine Gründung auf den Terrassenschottern, die mit Streifen- oder Einzelfundamenten aufnehmbare Sohlspannungen um 250 kN/m^2 ermöglicht. In den bindigen Böden sind konsistenzabhängig eher Flächengründungen nach (Teil)Bodenaustausch zu empfehlen. Die Lasteintragungen sind jedoch für den Einzelfall festzulegen und am ehesten zu optimieren, da alternativ auch ein Bodenaustausch auch für Streifenfundamente in Frage kommen kann.

Für einen Großteil der Flächen liegen günstige Gründungsverhältnisse vor – lediglich im Ostteil ist die Bedeckung aus bis zu 2,8 m Löß zu beachten. Differenzierungen sind jedoch auch hier möglich, da er bereichsweise eine günstige halbfeste Konsistenz aufweist.

Baugrunderkundungen für das jeweilige Bauvorhaben sind in jedem Fall unumgänglich, jedoch aufgrund der Vorkenntnisse optimal zu planen.

7 Umweltrelevante Untersuchungen

7.1 Schädliche Bodenveränderungen und Verdachtsflächen, Altlasten, altlastverdächtige Flächen

Bauschutt

Entsprechend der chemischen Analytik ist der im Bereich des Streckenanfangs aufgehaldete Bauschutt mit Bodenanteilen in die Klasse > Z 2 aufgrund des Anteils an Sulfat einzustufen. Die Parameter PAK, MKW, TOC (LAGA [2004]) sowie die elektrische Leitfähigkeit zeigen ebenfalls erhöhte Werte (Z 1.1, Z 1.2 nach LAGA [1997]).

Böden

Da es außerhalb der aufgehaldeten Bauschuttablagerungen keine organoleptischen Auffälligkeiten gab, wurde aus den Schürfen 1 – 3 eine Mischprobe der anstehenden Terrassenschotter gebildet und diese nach dem Mindestumfang der LAGA (2004) untersucht. Hier ergibt sich eine Einstufung als Z 0*, so dass es bezüglich einer Verwendung als Verfüllmaterial für Gruben nur geringe Einschränkungen gibt.

Nach dem Bericht [1] werden für die Fläche des geplanten Gewerbegebietes verschiedene Verdachtsflächen ausgewiesen, die zum einen Teil oberirdischen Müllablagerungen ausweisen, die zwischenzeitlich jedoch bereits entsorgt wurden. Die Gefahr des Auftretens von Verunreinigungen durch Munition, Schwermetalle (im Zusammenhang mit den Panzer- und Raketenschießübungen) sowie Ölkontaminationen (ausgelaufene und abgebrannte Fahrzeuge) ist generell gegeben, jedoch mit vertretbarem Aufwand nicht zu lokalisieren.

Im Endbericht zum Grundwassermonitoring [2] ist die nördlich des Untersuchungsgebietes gelegene GWM 4 als Anstrompegel beschrieben worden, was sich auch gut in den Analytikergebnissen widerspiegelt.

Einen konkreten Verdacht für Kontaminationen in der Fläche gibt es deshalb nicht.

Grundsätzlich kann jedoch aufgrund der sehr langen und unter verschiedenen Systemen erfolgten und kaum dokumentierten Nutzung das Antreffen lokaler Alt-

ablagerungen, bisher nicht bekannter Stellungen (Bunker u.ä.) sowie von Kampfmitteln nicht völlig ausgeschlossen werden.

7.2 Entsorgungsweg der Aushubmaterialien

Die Deponierung des Bauschutts ist über die Annahmekriterien der jeweiligen Entsorger zu klären.

Generell ist jedoch der gesamte übrige Boden für Geländeaufschüttungen, Oberbodenauftrag (inkl. Löß) o.ä. nutzbar. Die Terrassenschotter sind als Verfüllmaterial in Rohrgräben oder für Straßen in Dammlage sehr gut einsetzbar, so dass ein Abtransport grundsätzlich minimiert werden kann.

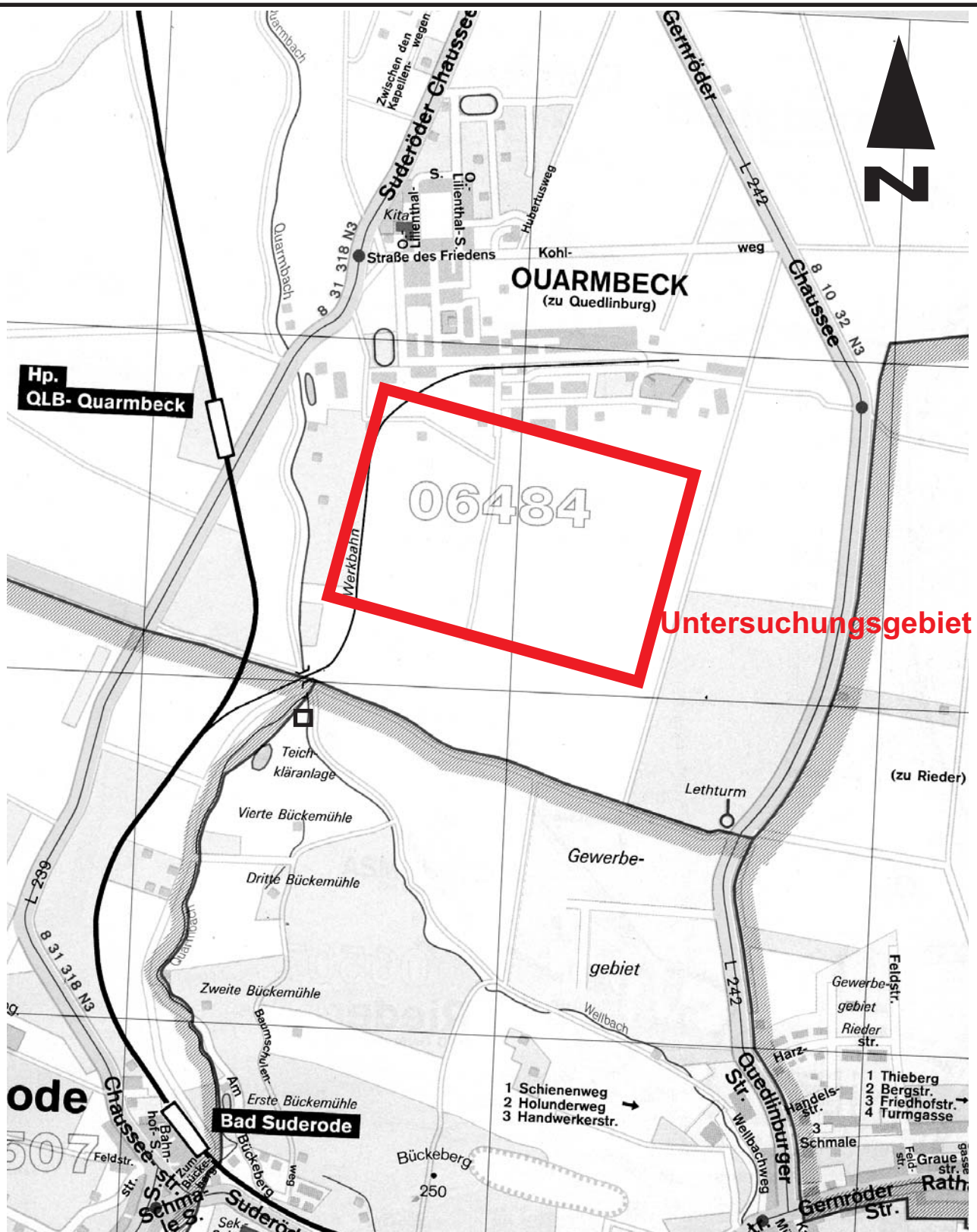
8 Weitere Empfehlungen

Für die Qualitätssicherung des Kanalbaus und der Herstellung der Verkehrsflächen sollten entsprechende Dichteprüfungen (Bestimmung Verdichtungsgrad) und Tragfähigkeitsmessungen (Plattendruckversuche) vorgenommen werden.

Im Bereich der einzelnen Gewerbeflächen sind sorgfältige Baugrunduntersuchungen erforderlich, die mit entsprechender chemischer Analytik in Abhängigkeit vom Erdbaukonzept (minimaler Abtransport von Böden) sowie eventuellen Befunden zu ergänzen sind.

Sichtbare Betonstücke, Gebäuderesteile, Aufwallungen u.ä. sollten im Vorfeld aufgenommen werden, um die entsprechende Abbruch- bzw. Erdarbeiten genauer ausschreiben zu können. Der Antrag zur Altlastenfreistellung sollte in jedem Fall erneuert werden.

Dipl.-Ing. G. Bischof
Geschäftsführer



Ingenieurgesellschaft für Baustoffe und Bautechnik Bischof mbH

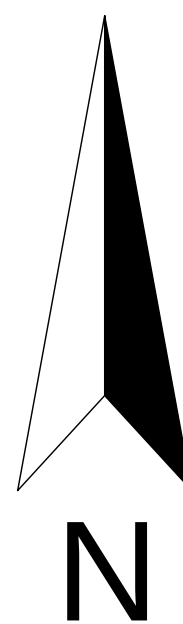
37339 Worbis, Sommerbergstraße 3

Bauvorhaben: Quarmbeck,
Erschließung Gewerbegebiet

Auftraggeber:
Stadt Quedlinburg

Übersichtsplan

Gez.: Zwies	Maßstab: ohne	Anlage: 1
-------------	---------------	-----------



40/9

Weg

Gleisdarlage (Gleisachse)

Zufahrt

Versteck

Bauchschuttkuhle

Sch 1
157.83 m

S. u. g.
Mutterboden
G. f. s. u.
Lage u. u.
S. Lager
Auftrag

Sch 2
189.53 m

G. - X. s. u. h.
Auftrag

G. s. u.
bis 0.10 m
ab 0.10 m
Terrassenschotter

BS 2
158.36 m

U. s. f. t. h.
Mutterboden, auflieg.
U. s. g. t.
Auftrag

T. f. s.
Auftrag
T. f. g. h.
einm. Mutterboden
G. s. u. x.
Terrassenschotter

Sch 3
159.50 m

G. s. u. h.
Mutterboden

G. s. u.
Terrassenschotter

BS 3
160.63 m

T. s. g. h.
Mutterboden

G. s. u.
Terrassenschotter

BS 4
161.24 m

T. f. s. g. h.
Mutterboden
U. f. s.
LÖS

G. s. u.
Terrassenschotter

BS 5
162.77 m

U. s. f. t. h.
Mutterboden
U. f. s. t.
LÖS

G. s. u.
Terrassenschotter

Sch 4
162.83 m

U. f. s. t. h.
Mutterboden
U. f. s. t.
LÖS

G. s. u. - u. x.
Terrassenschotter

BS 7
162.82 m

U. f. s. t. h.
Mutterboden
U. f. s. t.
LÖS

G. s. u.
Terrassenschotter

BS 8
166.13 m

T. f. s. h.
Mutterboden
U. f. s. t.
LÖS

G. s. u.
Terrassenschotter

BS 9
167.51 m

U. f. s. t. h.
Mutterboden
U. f. s. t.
LÖS

G. s. u.
Terrassenschotter

Sch 6
168.24 m

U. f. s. t. h.
Mutterboden

G. s. u.
Terrassenschotter

BS 14
168.60 m

T. f. s. h.
Mutterboden
U. f. s. t.
LÖS

G. s. u.
Terrassenschotter

BS 18
169.04 m

U. f. s. t. h.
Mutterboden
U. f. s. t.
LÖS

G. s. u.
Terrassenschotter

BS 15
162.28 m

U. f. s. t. h.
Mutterboden
G. s. u. - u. x.
Lage u. u.
Terrassenschotter

G. s. u.
Terrassenschotter

BS 12
163.30 m

U. f. s. t. h.
Mutterboden
G. s. u. x.
Terrassenschotter

G. s. u.
Terrassenschotter

Sch 5
165.23 m

G. s. u.
Terrassenschotter

m. s. f. s. g.
ab 2.00 m
Terrassenschotter

BS 16
164.88 m

U. f. s. t. h.
Mutterboden
G. s. u. x.
Terrassenschotter

G. s. u.
Terrassenschotter

BS 17
168.25 m

U. f. s. t. h.
Mutterboden
U. f. s. t.
LÖS

G. s. u.
Terrassenschotter

Flur 34

141

BS 16

164.88 m

U. f. s. t. h.

Mutterboden

G. s. u. x.

Terrassenschotter

G. s. u.

Terrassenschotter

T. f. s.

Oberkreide

4.50

5.00

3.10

(10.03.09)

G. s. u.

Terrassenschotter

G. s. u.

Terrassenschotter

G. s. u.

Terrassenschotter

G. s. u.

Terrassenschotter

G. s. u.

Terrassenschotter

G. s. u.

Terrassenschotter

G. s. u.

Terrassenschotter

G. s. u.

Terrassenschotter

G. s. u.

Terrassenschotter

G. s. u.

Terrassenschotter

Das Querlethfeld

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.1		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Bohrung BS 1 / Blatt: 1					Höhe: 156.92 m		Datum: 10.03.2009
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos			Klasse 1			
	b)						
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
1.60	a) Kies, sandig, schluffig, schwach steinig			Klasse 4			
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgelb				
	f) verlehmt Kies	g) Auffüllung	h) [GU*] i)				
1.65	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos			Klasse 4			
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) ehem. Oberboden	g) ehem. Mutterboden	h) UL i)				
3.80	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig			Klasse 3 (5) GrW - 2.55 m	g	1	3.50
	b)						
	c)	d) schwer zu bohren	e) gelbbraun				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU i)				
5.00	a) Ton, schwach feinsandig			Klasse 5			
	b) Sandlagen						
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Ton	g) Oberkreide	h) TA i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben	Anlage: 3.2
--	--	-------------

Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet

Bohrung	BS 2	/ Blatt: 1	Höhe: 158.99 m	Datum: 10.03.2009
---------	------	------------	----------------	----------------------

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
0.10	a) Schluff, sandig, schwach tonig, humos				Klasse 1						
	b)										
	c) weich		d) leicht zu bohren							e) braun	
	f) Oberboden		g) Mutterboden, aufgefüllt							h) OU	
2.00	a) Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig				Klasse 4						
	b) einzelne Ziegelreste										
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren							e) graubraun - braun	
	f) Lehm		g) Auffüllung							h) [UL]	
2.30	a) Ton, feinsandig				Klasse 4						
	b) z.T. schwach kiesig (Kalkstein)										
	c) halbfest		d) mäßig schwer zu bohren							e) graubraun	
	f) Ton		g) Auffüllung							h) TM	
2.50	a) Ton, feinsandig, schwach kiesig, humos				Klasse 4						
	b)										
	c) steif - halbfest		d) mäßig schwer zu bohren							e) braun	
	f) ehem. Oberboden		g) ehem. Mutterb oden							h) TL	
5.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig, steinig				Klasse 3 (5)						
	b)										
	c)		d) mäßig schwer bis schwer zu bohren							e) graubraun - bunt	
	f) Schotter		g) Terrassenschotter							h) GU	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben			Anlage: 3.21		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Bohrung BS 15 / Blatt: 1					Höhe: 162.28 m		
					Datum: 10.03.2009		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.45	a) Schluff, schwach feinsandig, tonig, humos			Klasse 1	g	1	0.45
	b)						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
1.20	a) Kies, sandig, schluffig - stark schluffig, schwach steinig			Klasse 4 (5)			
	b) lagenweise steinig						
	c)	d) schwer zu bohren	e) graubraun - braun				
	f) Schotter verlehmt	g) Terrassenschotter	h) GU* i)				
5.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig			Klasse 3 (5)			
	b) lagenweise steinig						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) gelbbraun				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben				Anlage: 3.8		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet								
Bohrung BS 5 / Blatt: 1						Höhe: 161.77 m		
Datum: 10.03.2009								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Schluff, sandig, schwach tonig, humos				Klasse 1			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU	i)				
1.80	a) Schluff, schwach feinsandig, tonig				Klasse 4			
	b)							
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) gelb - dunkelgelb					
	f) Lehm	g) Löß	h) UL	i)				
4.50	a) Kies, sandig, schwach schluffig, steinig				Klasse 3 (5)			
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau - dunkelgrau					
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU	i)				
4.70	a) Ton, schwach feinsandig - feinsandig				Klasse 4	g	1	4.70
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Ton	g) Oberkreide	h) TL	i)				
5.00	a) Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig				Klasse 3	g	2	5.00
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) graugelb					
	f) Sand	g) Oberkreide	h) SU	i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor								

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Anlage: 3.18		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet								
Bohrung BS 12 / Blatt: 1						Höhe: 163.30 m		
						Datum: 10.03.2009		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.60	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos				Klasse 1	g	1	0.60
	b)							
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU	i)				
0.75	a) Kies, sandig, schluffig, schwach steinig				Klasse 4 (5)			
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) rotgrau					
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU*	i)				
4.50	a) Kies, sandig, schwach steinig				Klasse 3 (5) GrW - 3.10 m			
	b) lagenweise schwach schluffig							
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GI (GU)	i)				
5.00	a) Ton, schwach feinsandig				Klasse 4	g	2	5.00
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Ton	g) Oberkreide	h) TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor								

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.15		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Schurf Sch 6 / Blatt: 1					Höhe: 168.24 m		Datum: 10.03.2009
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.45	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos			Klasse 1			
	b)						
	c) steif	d)	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
2.80	a) Schluff, feinsandig, tonig			Klasse 4	g	1	2.00
	b)						
	c) halbfest	d)	e) dunkelgelb				
	f) Lehm	g) Löß	h) UL i)				
4.00	a) Kies, sandig, stark schluffig, schwach steinig - steinig			Klasse 4 - 5			
	b) lagenweise schwach schluffig						
	c)	d)	e) gelb - dunkelgelb				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU*(GU) i)				
4.50	a) Ton, sandig, stark kiesig			Klasse 4	g	2	4.50
	b) Kieslagen						
	c) halbfest	d)	e) graubraun				
	f) Ton	g) Oberkreide	h) TL i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.17		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Bohrung BS 11 / Blatt: 1					Höhe: 161.52 m		
					Datum: 10.03.2009		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Schluff, schwach feinsandig, tonig, humos			Klasse 1			
	b)						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
5.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig			Klasse 3 (5)			
	b) lagenweise steinig						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) gelbbraun				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.16		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Bohrung BS 10 / Blatt: 1					Höhe: 159.00 m		
					Datum: 10.03.2009		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Schluff, schwach feinsandig, tonig, humos			Klasse 1			
	b)						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
1.30	a) Kies, sandig, schluffig - stark schluffig, schwach steinig			Klasse 4 (5)			
	b) lagenweise steinig						
	c)	d) schwer zu bohren	e) graubraun - braun				
	f) Schotter verlehmt	g) Terrassenschotter	h) GU* i)				
5.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig			Klasse 3 (5)			
	b) lagenweise steinig						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) gelbbraun				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.23		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Bohrung BS 17 / Blatt: 1					Höhe: 168.25 m		
Datum: 10.03.2009							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.35	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			Klasse 1			
	b)						
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
1.65	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig			Klasse 4	g	1	1.50
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) gelb				
	f) Lehm	g) Löß	h) UL i)				
4.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig			Klasse 3 (5)			
	b) lagenweise steinig ab 4.00 m kein Bohrfortschritt						
	c)	d) schwer, ab 3.90 m sehr schwer zu b.	e) grau				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Anlage: 3.22		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Bohrung BS 16 / Blatt: 1					Höhe: 164.86 m		
					Datum: 10.03.2009		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.60	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos			Klasse 1	g	1	0.60
	b)						
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
0.95	a) Kies, sandig, schluffig, schwach steinig			Klasse 4 (5)			
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) rotgrau				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU* i)				
4.50	a) Kies, sandig, schwach steinig			Klasse 3 (5) GrW - 3.10 m			
	b) lagenweise schwach schluffig						
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GI (GU) i)				
5.00	a) Ton, schwach feinsandig			Klasse 4	g	2	5.00
	b)						
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Ton	g) Oberkreide	h) TM i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.9		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Schurf Sch 4 / Blatt: 1					Höhe: 162.83 m		Datum: 10.03.2009
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.90	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			Klasse 1			
	b)						
	c) steif	d)	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
1.90	a) Schluff, feinsandig, tonig			Klasse 4			
	b)						
	c) weich	d)	e) dunkelgelb				
	f) Lehm	g) Löß	h) UL i)				
4.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig - schluffig			Klasse 3 - 4 (5)	E	1	3.50
	b) z.T. schwach steinig						
	c)	d)	e) graubraun				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU-GU* i)				
4.60	a) Ton, feinsandig			Klasse 4			
	b)						
	c) halbfest	d)	e) dunkelgraubraun				
	f) Ton	g) Oberkreide	h) TM i)				
5.00	a) Ton, schwach feinsandig			Klasse 5			
	b) Muschelreste						
	c) halbfest	d)	e) schwarzgrau				
	f) Ton	g) Oberkreide	h) TA i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben			Anlage: 3.19		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Bohrung BS 13 / Blatt: 1					Höhe: 166.24 m		
					Datum: 10.03.2009		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			Klasse 1			
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
2.20	a) Schluff, feinsandig, tonig			Klasse 4			
	b)						
	c) weich - steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgelb				
	f) Lehm	g) Löß	h) UL i)				
4.00	a) Kies, sandig, schwach steinig			Klasse 3 (5)			
	b) ab 4.00 m kein Bohrfortschritt z.T. schwach schluffig						
	c)	d) schwer bis sehr schwer zu bohren	e) hellgraubraun				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GW (GU) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.14		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet								
Bohrung BS 9 / Blatt: 1						Höhe: 167.51 m		
Datum: 10.03.2009								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.45	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos				Klasse 1			
	b)							
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU	i)				
2.60	a) Schluff, feinsandig, tonig				Klasse 4			
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgelb					
	f) Lehm	g) Löß	h) UL	i)				
5.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig				Klasse 3 (5)			
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor								

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben			Anlage: 3.24		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Bohrung BS 18 / Blatt: 1					Höhe: 168.04 m		
					Datum: 10.03.2009		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.75	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			Klasse 1			
	b)						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
2.50	a) Schluff, feinsandig, tonig			Klasse 4			
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgelb				
	f) Lehm	g) Löß	h) UL i)				
5.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig			Klasse 3 (5)			
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.6		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Bohrung BS 3 / Blatt: 1					Höhe: 160.63 m		
Datum: 10.03.2009							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.70	a) Ton, stark sandig, schwach kiesig, humos			Klasse 1	g	1	0.60
	b)						
	c) steif - halbfest	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
5.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Klasse 3 (5)	g	2	5.00
	b) z.T. steinig						
	c)	d) schwer zu bohren	e) hellgrau				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Anlage: 3.3		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Schurf Sch 1 / Blatt: 1					Höhe: 157.83 m		
					Datum: 10.03.2009		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Sand, schluffig, kiesig, humos			Klasse 1			
	b)						
	c)	d)	e) braun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OH i)				
1.30	a) Kies - Sand, schwach schluffig			Klasse 3 (4)			
	b) lagenweise schluffig, humos; Sandlagen Kantenlänge bis 10 cm						
	c)	d)	e) gelb - dunkelbraun				
	f) Kies - Sand	g) Auffüllung	h)[SU- GU(SU*-GU*)] i)				
4.00	a) Kies, sandig			Klasse 3 (5)	E	1	3.50
	b) z.T. schwach schluffig, steinig						
	c)	d)	e) dunkelgrau				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GW (GU) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Anlage: 3.4			
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet								
Schurf Sch 2 / Blatt: 1					Höhe: 158.53 m		Datum: 10.03.2009	
1	2			3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art Nr Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0.45	a) Kies - Steine, sandig, schluffig, humos			Klasse 4 - 5				
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f) Schotter mit Grasnarbe	g) Auffüllung	h)					i)
4.60	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Klasse 3 (4 - 5) SrW - 3.40 m	E	1	4.00	
	b) bis 0.8m schluffig, z.T. steinig; ab 4.2m stark sandig Kantenlänge 15 cm							
	c)	d)	e) graubraun					
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU(GU*)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor								

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.5		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Schurf Sch 3 / Blatt: 1					Höhe: 159.50 m		Datum: 10.03.2009
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt				
0.15	a) Kies, sandig, schluffig, schwach humos			Klasse 1			
	b)						
	c)	d)	e) braun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OH i)				
4.70	a) Kies, sandig, schwach steinig			Klasse 3 / 5			
	b) z.T. schwach schluffig Kantenlänge bis 25 cm (plattig, länglich)						
	c)	d)	e) graubraun				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.7		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Bohrung BS 4 / Blatt: 1					Höhe: 161.24 m		Datum: 10.03.2009
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.80	a) Ton, feinsandig, schwach kiesig, humos			Klasse 1			
	b)						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
1.50	a) Schluff, tonig, sandig			Klasse 4	g	1	1.50
	b)						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f) Lehm	g) Löß	h) UL i)				
3.80	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Klasse 3 (5)			
	b) z.T. steinig						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU i)				
5.00	a) Ton, feinsandig			Klasse 4 -5	g	2	5.00
	b)						
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) olivbraun				
	f) Ton	g) Oberkreide	h) TM - TA i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben			Anlage: 3.11		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Schurf Sch 5 / Blatt: 1					Höhe: 165.23 m		Datum: 10.03.2009
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
3.60	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Klasse 3 / 5	E	1	3.50
	b) Kantenlänge bis 35 cm lagenweise stark steinig						
	c)	d)	e) graubraun				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU i)				
4.50	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig			Klasse 3 (4)	E	2	4.00
	b) ab 4.00 m Tonlagen im [cm] Bereich						
	c)	d)	e) beige - gelbgrau				
	f) Sand	g) Oberkreide	h) SE(ST*) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

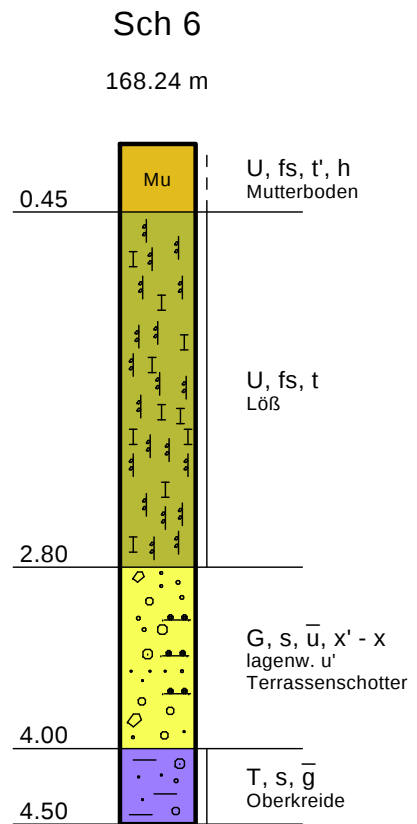
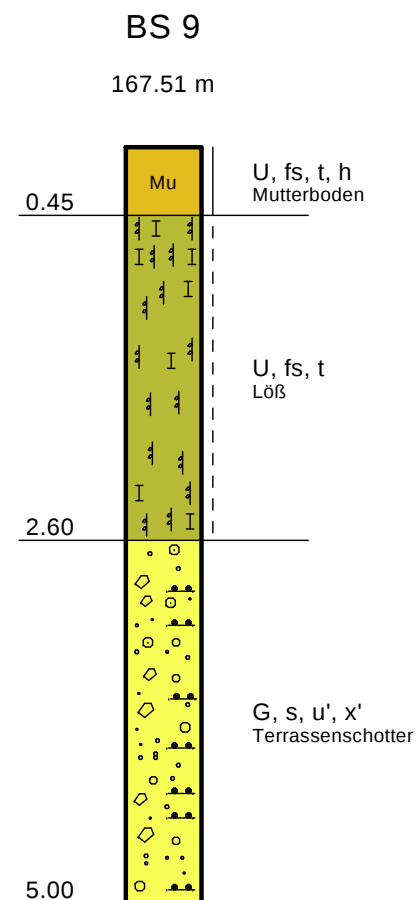
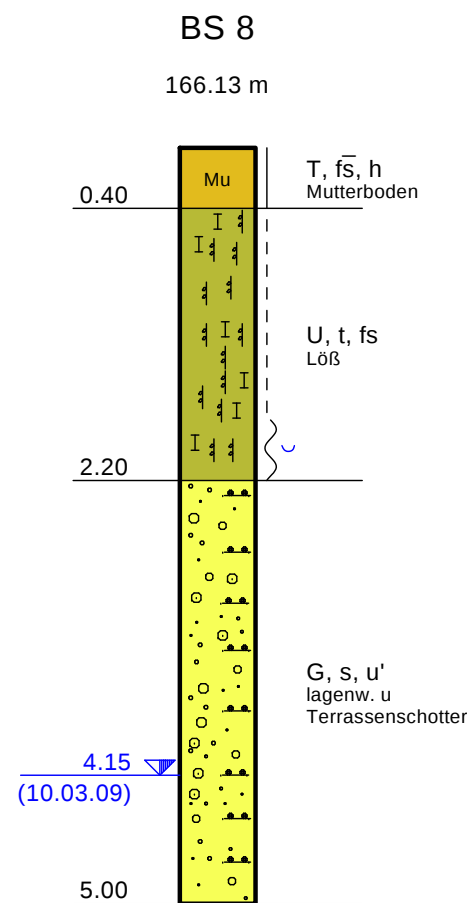
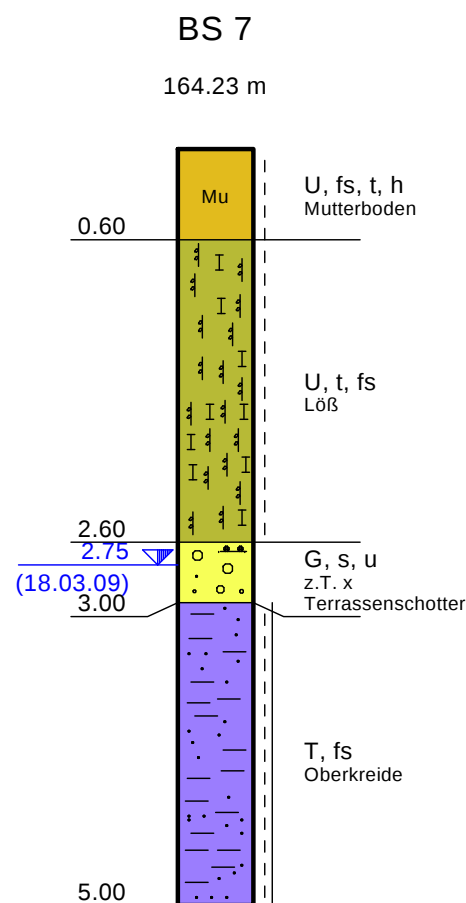
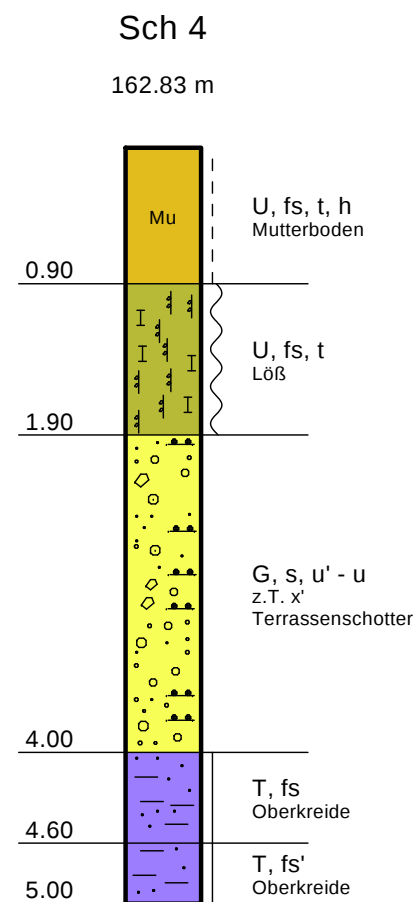
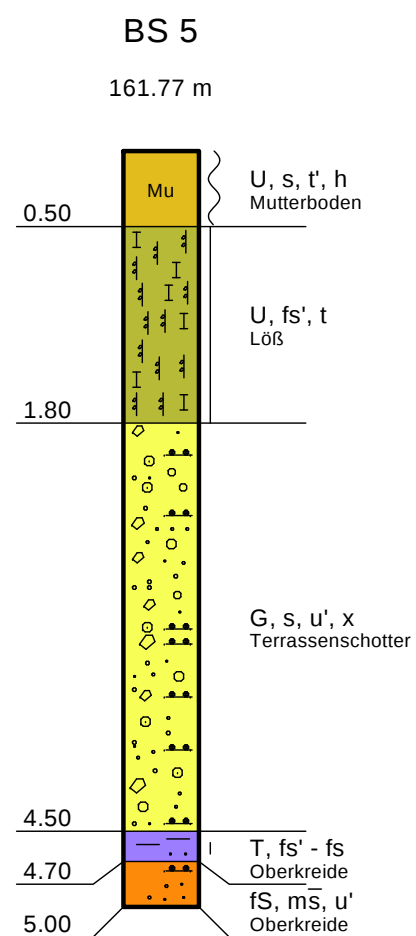
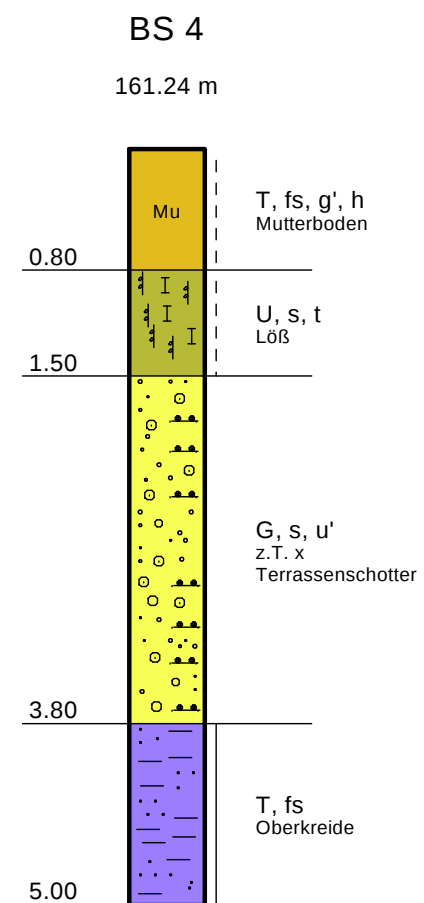
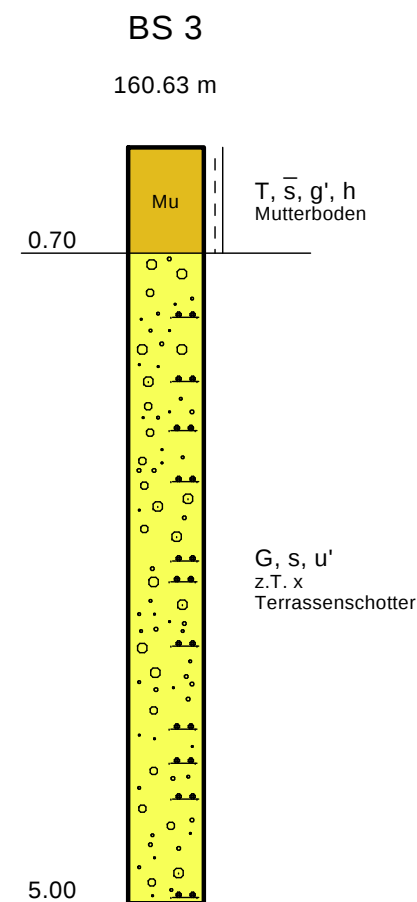
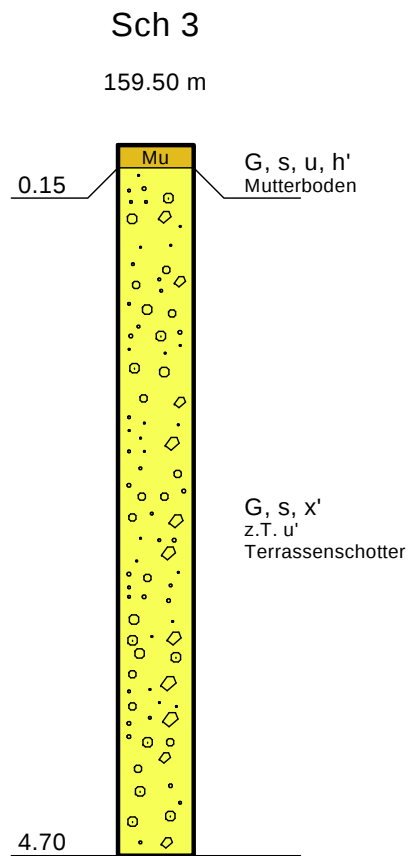
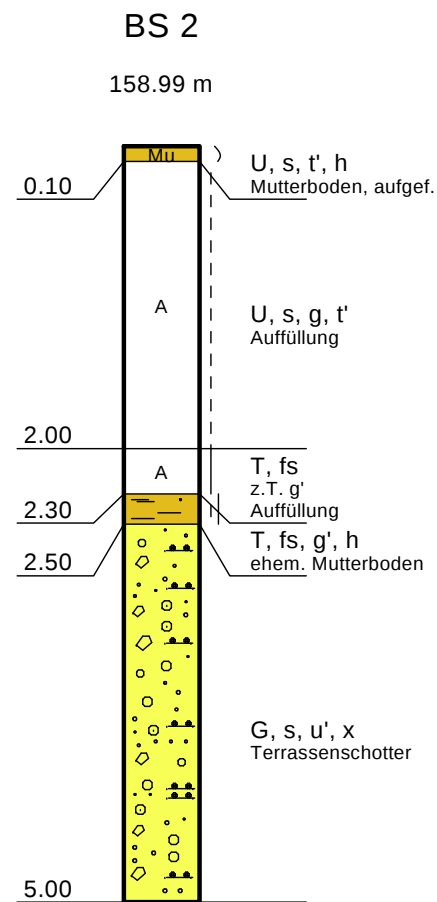
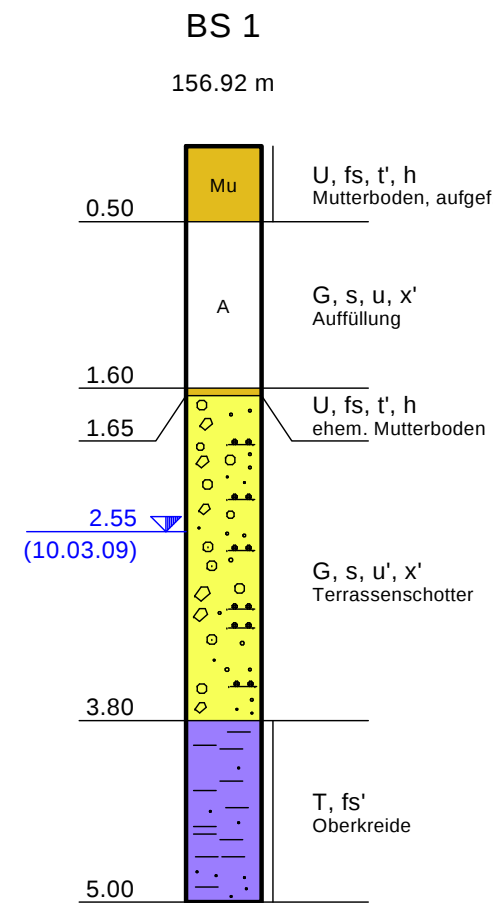
I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben			Anlage: 3.20		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Bohrung BS 14 / Blatt: 1					Höhe: 168.60 m		
Datum: 10.03.2009							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Ton, stark feinsandig, humos			Klasse 1			
	b)						
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
1.90	a) Schluff, tonig, feinsandig			Klasse 4			
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) Lehm	g) Löß	h) UL i)				
5.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Klasse 3 (4 / 5)			
	b) lagenweise schluffig, z.T. steinig						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau - graubraun				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU(GU*) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben			Anlage: 3.13		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Bohrung BS 8 / Blatt: 1					Höhe: 166.13 m		
					Datum: 10.03..2009		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Ton, stark feinsandig, humos			Klasse 1			
	b)						
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
2.20	a) Schluff, tonig, feinsandig			Klasse 4 vernäßt bei 2.00 m			
	b)						
	c) steif, ab 1.80 m weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) Lehm	g) Löß	h) UL i)				
5.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Klasse 3 (4) GrW - 4.15 m			
	b) lagenweise schluffig						
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU(GU*) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3.12		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Bohrung BS 7 / Blatt: 1					Höhe: 164.23 m		
					Datum: 18.03.2009		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.60	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			Klasse 1			
	b)						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
2.60	a) Schluff, tonig, feinsandig			Klasse 4			
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) gelbgrau				
	f) Lehm	g) Löß	h) UL i)				
3.00	a) Kies, sandig, schluffig			Klasse 4 (5) GrW - 2.75 m			
	b) z.T. steinig						
	c)	d) mäßig schwer bis schwer zu bohren	e) grau				
	f) verlehmt Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU* i)				
5.00	a) Ton, feinsandig			Klasse 4			
	b)						
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) olivgraubraun				
	f) Ton	g) Oberkreide	h) TM i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

I.B.B.Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Anlage: 3.10		
Vorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet							
Bohrung BS 6 / Blatt: 1					Höhe: 164.20 m		
					Datum: 18.03.2009		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
0.50	a) Schluff, sandig, tonig, humos			Klasse 1			
	b)						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OU i)				
1.30	a) Ton, stark schluffig, schwach feinsandig			Klasse 4			
	b)						
	c) steif, ab 1.10 m weich - steif	d) leicht zu bohren	e) gelbgrau				
	f) Lehm	g) Löß	h) UL - TL i)				
3.90	a) Kies, sandig, schluffig			Klasse 4 (3/5) GrW - 3.10 m			
	b) lagenweise schwach schluffig; z.T. steinig						
	c)	d) mäßig schwer, z.T. schwer zu bohren	e) grau				
	f) Schotter	g) Terrassenschotter	h) GU*(GU) i)				
5.00	a) Ton, feinsandig			Klasse 4 - 5			
	b)						
	c) steif - halbfest, ab 4.50 m halbfest	d) mäßig schwer ab 4.5m schwer zu b.	e) olivgrau				
	f) Ton	g) Oberkreide	h) TM - TA i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							



Erklärungen der Abkürzungen und Symbole				
Bodenart	Beimengung			
	< 15 %	15 - 30 %	> 30 %	
IS Sand	s	st	st	
FS Feinsand	fs	fs	fs	
MS Mittelsand	ms	ms	ms	
GS Grobsand	gs	gs	gs	
SL Kies	sl	sl	sl	
FL Feinkies	fl	fl	fl	
MS Mittels Kies	ms	ms	ms	
GS Grobkies	gs	gs	gs	
U Schluff	u	u	u	
T Ton	t	t	t	
X Steine	x	x	x	
h	humos, torfig			
f	Faeschlam			
o	organische Beimengung			
+	stark kalkhaltig			
++	stark kalkhaltig			

U, J = natl. Vermessung oberhalb des Grundwassers

Konsistenz

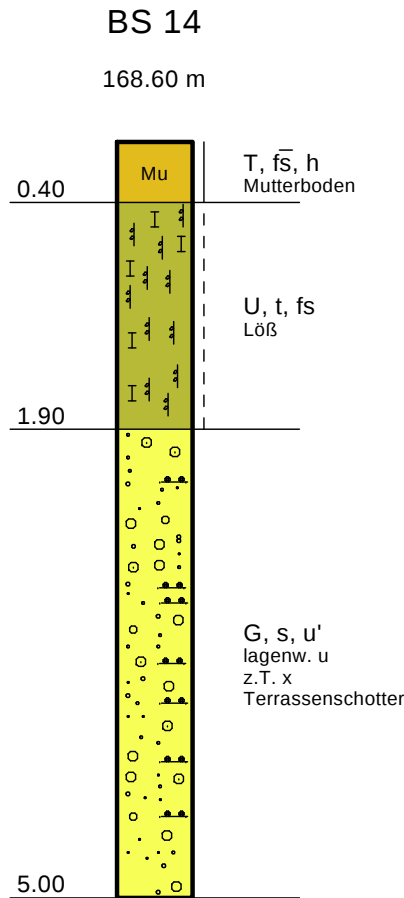
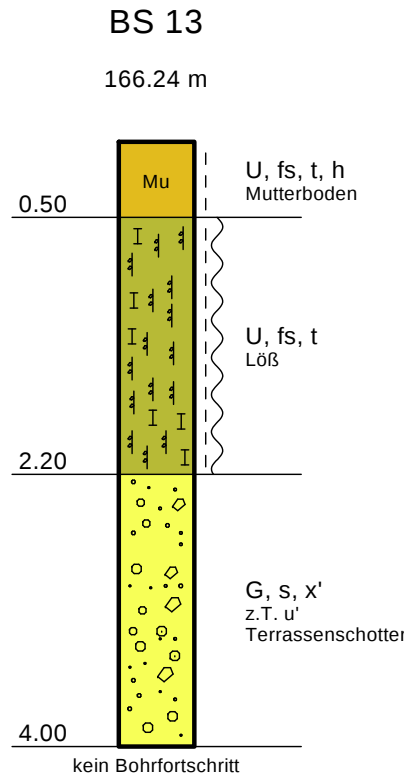
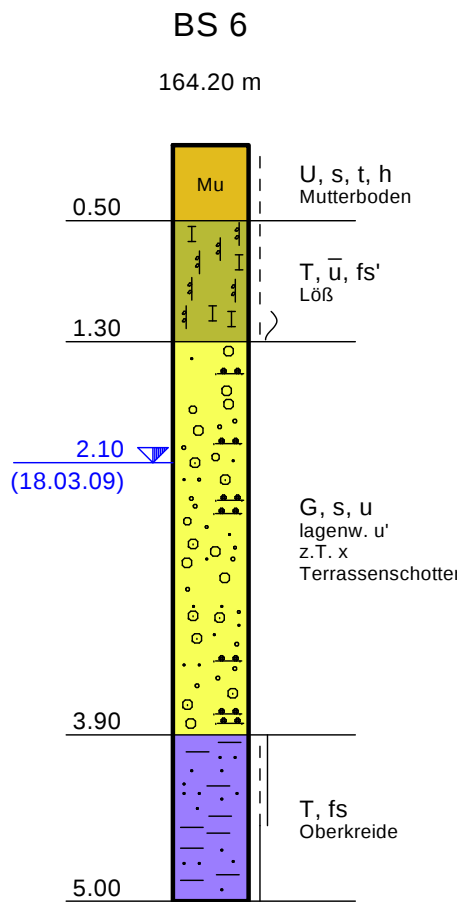
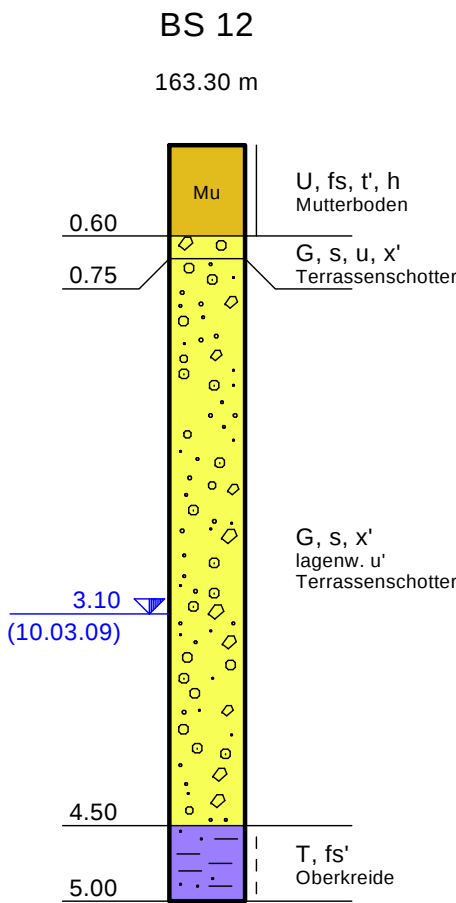
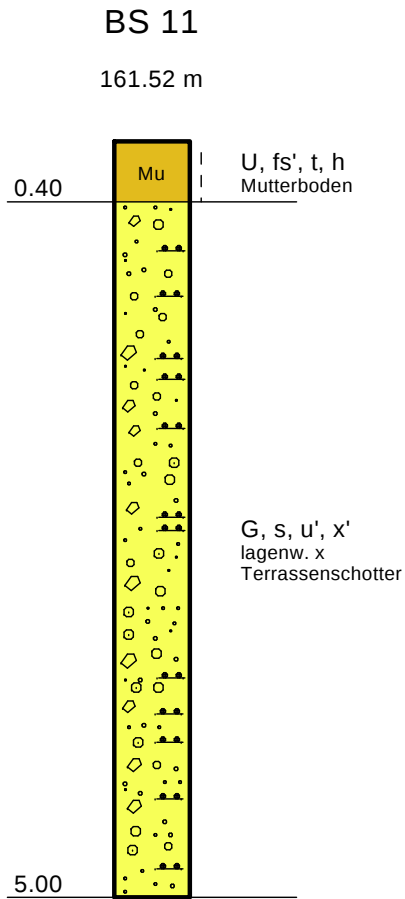
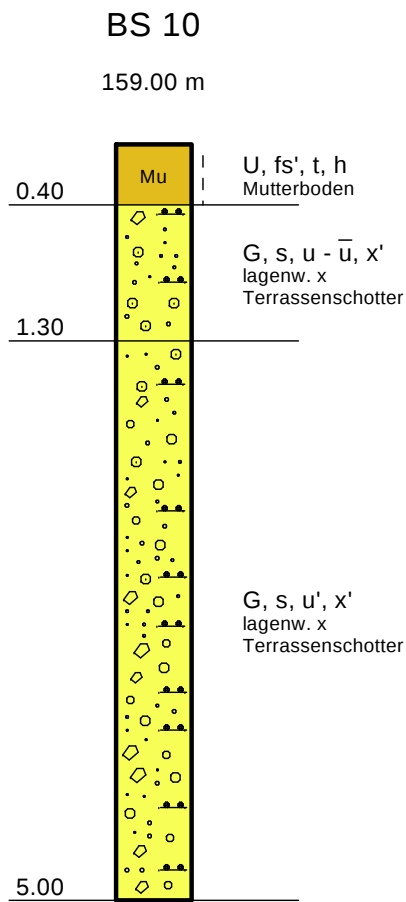
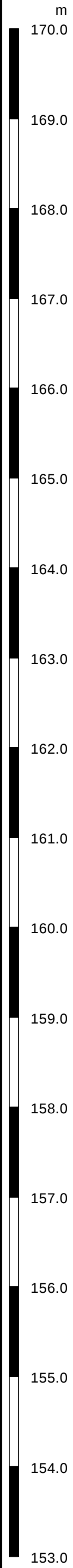
= breiig P. Sonderprobe aus m Tiefe

= weich G. Grundwasser m unter Gelände angebohrt

= steif R. Ruhestandsstand im ausgebauten Bohrloch

= halbfest G. Grundwasser m unter OK Gelände angebohrt

= fest A. Anstieg auf m unter Gelände



Erklärungen der Abkürzungen und Symbole

Bodenart	Beimengung		
	< 15 %	15 - 30 %	> 30 %
S Sand	s' schwach sandig	s sandig	s* stark sandig
fS Feinsand	fs' schwach feinsandig	fs feinsandig	fs* stark feinsandig
mS Mittelsand	ms' schwach mittelsandig	ms mittelsandig	ms* stark mittelsandig
gS Grobsand	gs' schwach grobsandig	gs grobsandig	gs* stark grobsandig
G Kies	g' schwach kiesig	g kiesig	g* stark kiesig
fg Feinkies	fg' schwach feinkiesig	fg feinkiesig	fg* stark feinkiesig
mG Mittelkies	mg' schwach mittelkiesig	mg mittelkiesig	mg* stark mittelkiesig
gG Grobkies	gg' schwach grobkiesig	gg grobkiesig	gg* stark grobkiesig
U Schluff	u' schwach schluffig	u schluffig	u* stark schluffig
T Ton	t' schwach tonig	t tonig	t* stark tonig
X Steine	x' schwach steinig	x steinig	x* stark steinig
H = Humus, Torf	h = humos, torfig	Kalkgehalt: + = kalkhaltig, ++ = stark kalkhaltig	
F = Faulschlamm	o = organische Beimengung		

U	= naß, Vernässung oberhalb des Grundwassers		
Konsistenz			
≡	= breiig	P	Sonderprobe aus m Tiefe
≡	= weich	▽	Grundwasser m unter Gelände angebohrt
≡	= steif	▽	Ruhewasserstand im ausgebauten Bohrloch
≡	= halbfest	▽	Grundwasser m unter OK Gelände angebohrt
≡	= fest	↑	Anstieg auf m unter Gelände

Ingenieurgesellschaft für Baustoffe und Bautechnik Bischof mbH

39175 Heyrothsberge, Königsborner Straße 19
Tel.: 0392922 761-0 Fax: 0392922 761-99

Bauvorhaben: **Quarmbeck Erschließung Gewerbegebiet**

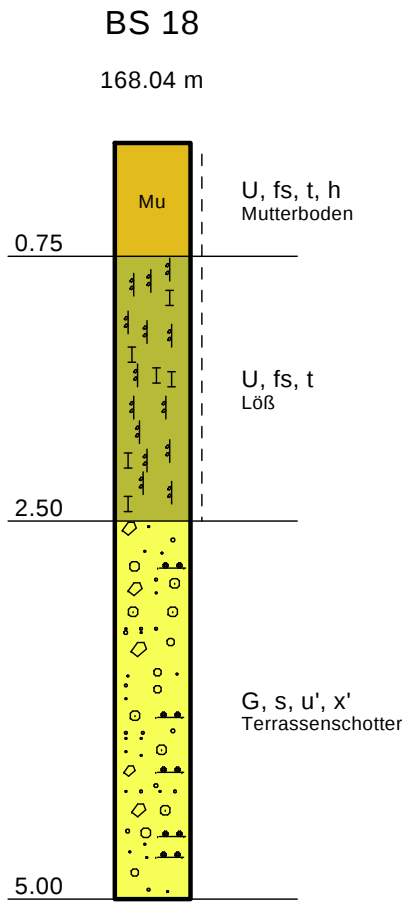
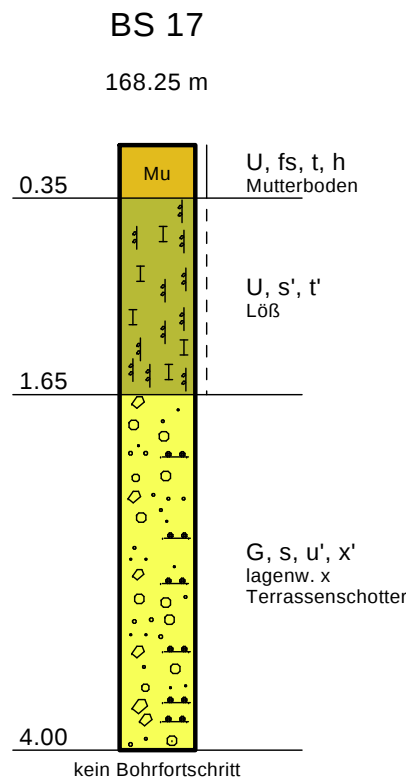
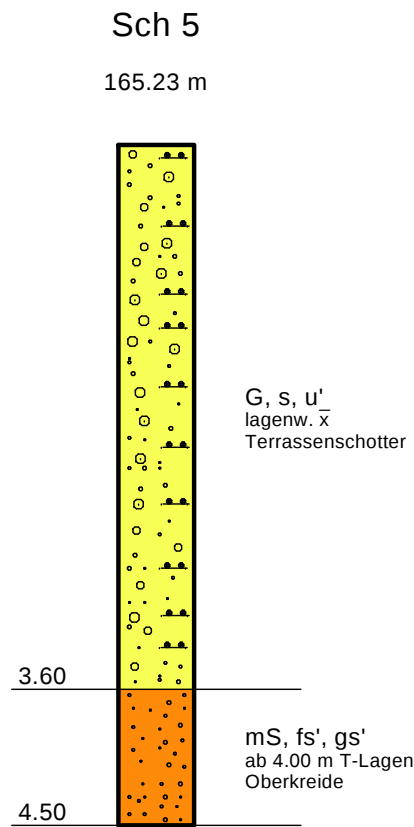
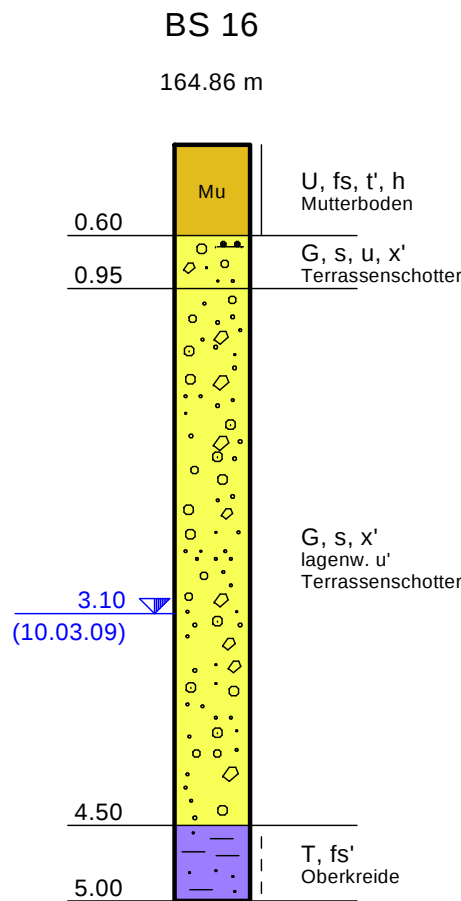
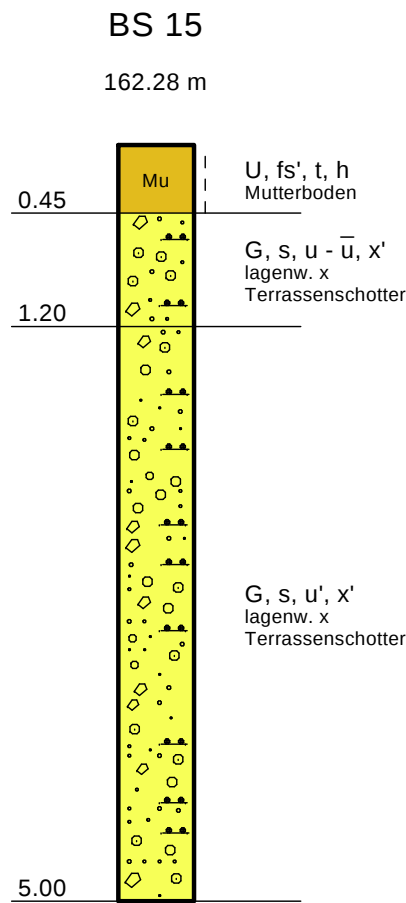
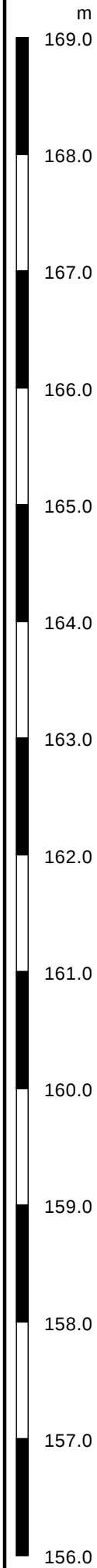
Auftraggeber: **Stadt Quedlinburg**

Bohr- und Schurfprofile

Gez.: **Zwies**
Datum: **11.04.09**

Maßstab: **1 : 50**

Anlage: **4.2**



Erklärungen der Abkürzungen und Symbole

Bodenart	Beimengung		
	< 15 %	15 - 30 %	> 30 %
S Sand	s' schwach sandig	s sandig	s* stark sandig
fS Feinsand	fs' schwach feinsandig	fs feinsandig	fs* stark feinsandig
mS Mittelsand	ms' schwach mittelsandig	ms mittelsandig	ms* stark mittelsandig
gS Grobsand	gs' schwach grobsandig	gs grobsandig	gs* stark grobsandig
G Kies	g' schwach kiesig	g kiesig	g* stark kiesig
fG Feinkies	fg' schwach feinkiesig	fg feinkiesig	fg* stark feinkiesig
mG Mittelkies	mg' schwach mittelkiesig	mg mittelkiesig	mg* stark mittelkiesig
gG Grobkies	gg' schwach grobkiesig	gg grobkiesig	gg* stark grobkiesig
U Schluff	u' schwach schluffig	u schluffig	u* stark schluffig
T Ton	t' schwach tonig	t tonig	t* stark tonig
X Steine	x' schwach steinig	x steinig	x* stark steinig

H = Humus, Torf
F = Faulschlamm
h = humos, torfig
o = organische Beimengung
Kalkgehalt:
+ = kalkhaltig
++ = stark kalkhaltig

U = naß, Vernässung oberhalb des Grundwassers

Konsistenz

	= breiig	P	Sonderprobe aus m Tiefe
	= weich		Grundwasser m unter Gelände angebohrt
	= steif		Ruhewasserstand im ausgebauten Bohrloch
	= halbfest		Grundwasser m unter OK Gelände angebohrt
	= fest		Anstieg auf m unter Gelände

Ingenieurgesellschaft für Baustoffe und Bautechnik Bischof mbH
39175 Heyrothsberge, Königsborner Straße 19
Tel.: (039292) 761-0
Fax: (039292) 761-99

Bauvorhaben: **Quarmbeck Erschließung Gewerbegebiet**

Auftraggeber: **Stadt Quedlinburg**

Bohr- und Schurfprofile

Gez.: **Zwies** Maßstab: **1 : 50** Anlage: **4.3**
Datum: **11.04.09**

Erklärungen der Abkürzungen und Symbole

Bodenart	Beimengung		
	< 15 %	15 - 30 %	> 30 %
S Sand	s' schwach sandig	s sandig	s* stark sandig
fS Feinsand	fs' schwach feinsandig	fs feinsandig	fs* stark feinsandig
mS Mittelsand	ms' schwach mittelsandig	ms mittelsandig	ms* stark mittelsandig
gS Grobsand	gs' schwach grobsandig	gs grobsandig	gs* stark grobsandig
G Kies	g' schwach kiesig	g kiesig	g* stark kiesig
fG Feinkies	fg' schwach feinkiesig	fg feinkiesig	fg* stark feinkiesig
mG Mittelmisch	mg' schwach mittelmisch	mg mittelmisch	mg* stark mittelmisch
gG Grobkies	gg' schwach grobkiesig	gg grobkiesig	gg* stark grobkiesig
U Schluff	u' schwach schluffig	u schluffig	u* stark schluffig
T Ton	t' schwach tonig	t tonig	t* stark tonig
X Steine	x' schwach steinig	x steinig	x* stark steinig

H = Humus, Torf
 F = Faulschlamm
 h = humos, torfig
 o = organische Beimengung
 Kalkgehalt:
 + = kalkhaltig
 ++ = stark kalkhaltig

U = naß, Vernässung oberhalb des Grundwassers

Konsistenz

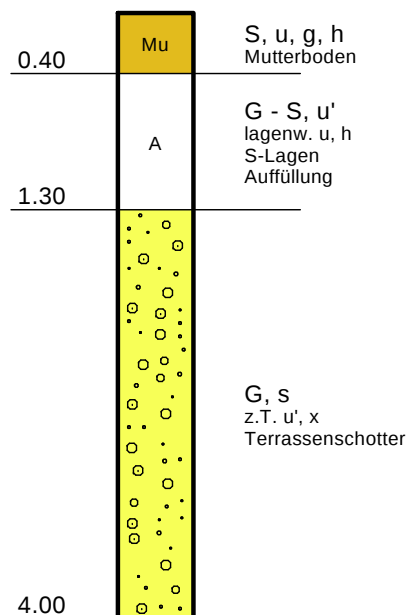
} = breiig
 } = weich
 | = steif
 | = halbfest
 || = fest

P - - - - - Sonderprobe aus
 ▽ - - - - - Grundwasser
 ▽ - - - - - Ruhewasserstand im ausgebauten Bohrloch
 ▽ - - - - - Grundwasser
 ↑ - - - - - Anstieg auf

m Tiefe
 m unter Gelände angebohrt
 m unter OK Gelände angebohrt
 m unter Gelände

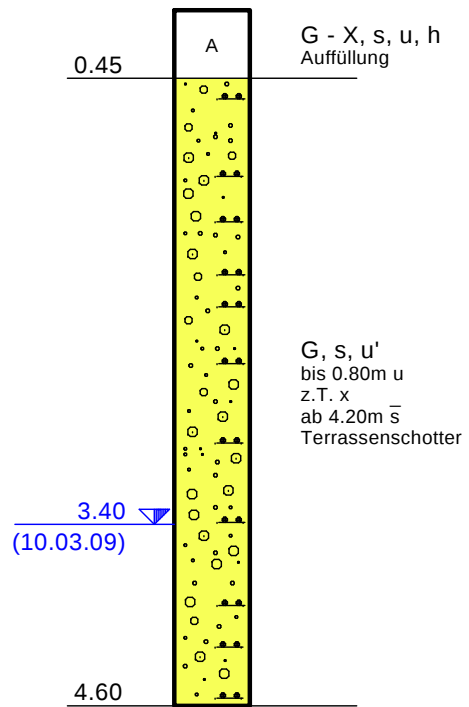
Sch 1

157.83 m



Sch 2

158.53 m



Ingenieurgesellschaft für Baustoffe und Bautechnik Bischof mbH

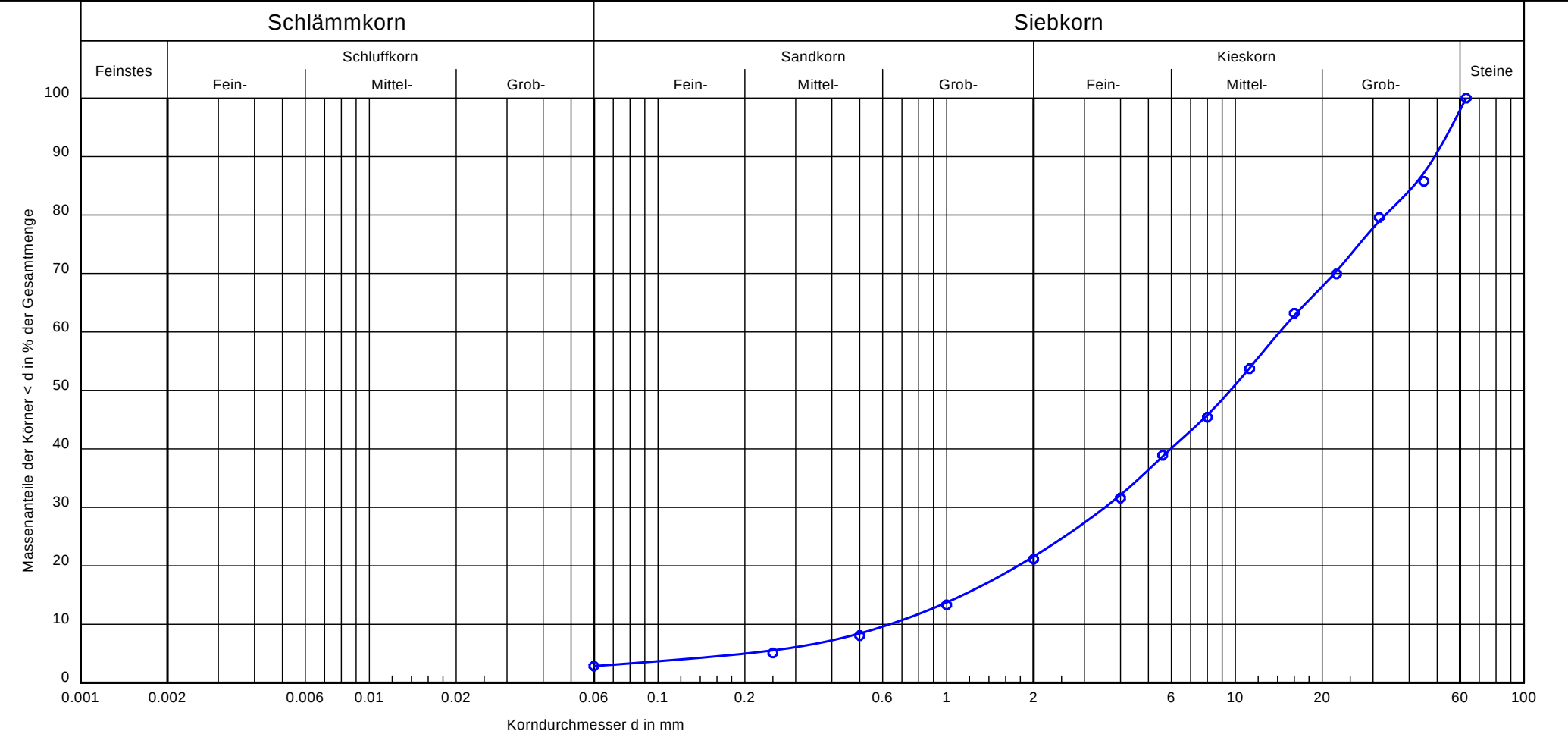
39175 Heyrothsberge, Königsborner Straße 19
 Tel.: (039292) 761-0
 Fax: (039292) 761-99

Bauvorhaben: Quarmbeck
 Erschließung Gewerbegebiet

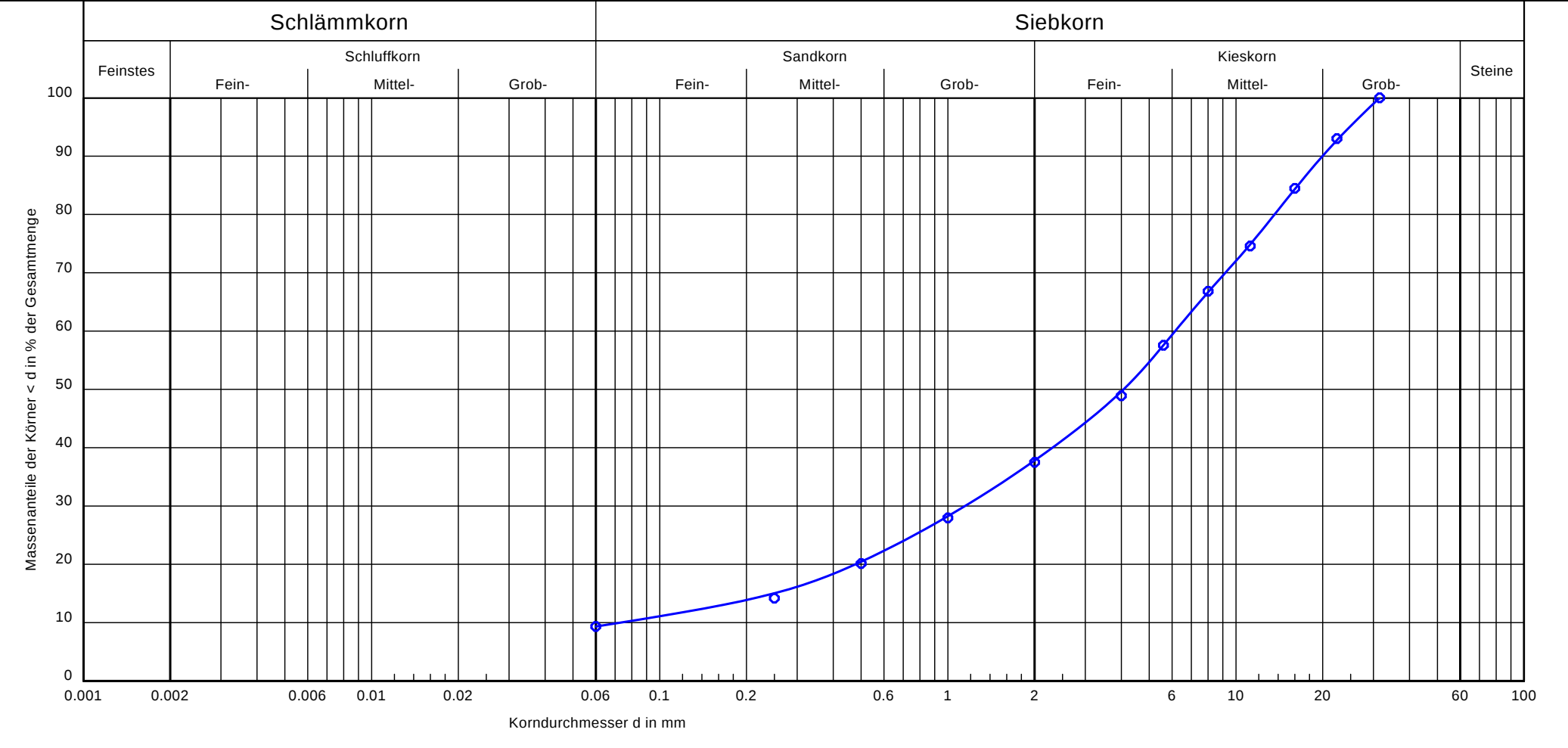
Auftraggeber:
 Stadt Quedlinburg

Bohr- und Schurfprofile

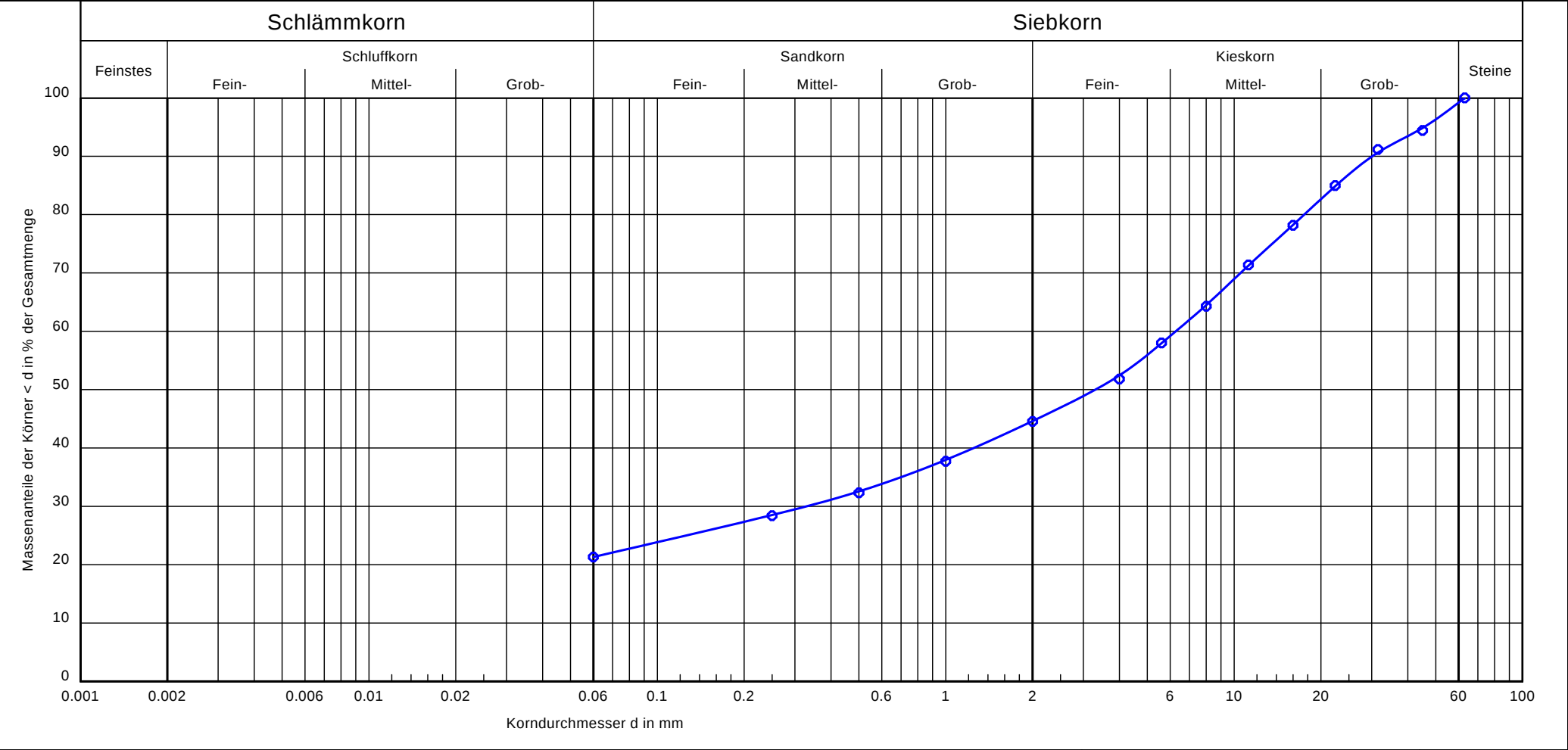
Gez.: Zwies Maßstab: 1 : 50 Anlage: 4.4
 Datum: 11.04.09



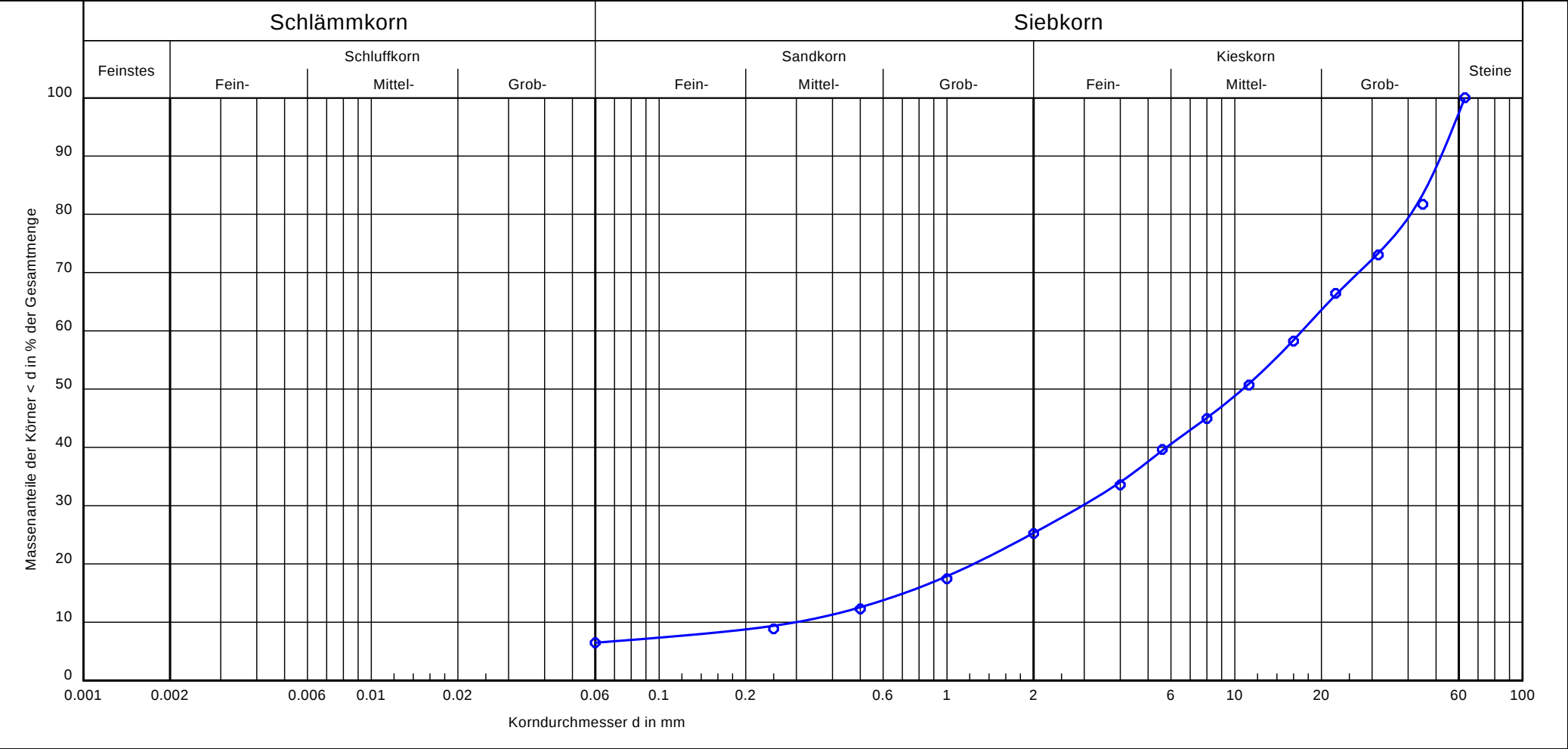
Bezeichnung:		Bemerkungen:	Anlage 5.1.1 Auftraggeber: Stadt Quedlinburg
Bodenart:	G, s		
Bodengruppe:	GW		
Tiefe:	3.50 m		
Entnahmestelle:	Sch 1 / E 1		
k [m/s] (Beyer):	2.5 * 10 ⁻³		
U/Cc	22.4/1.4		



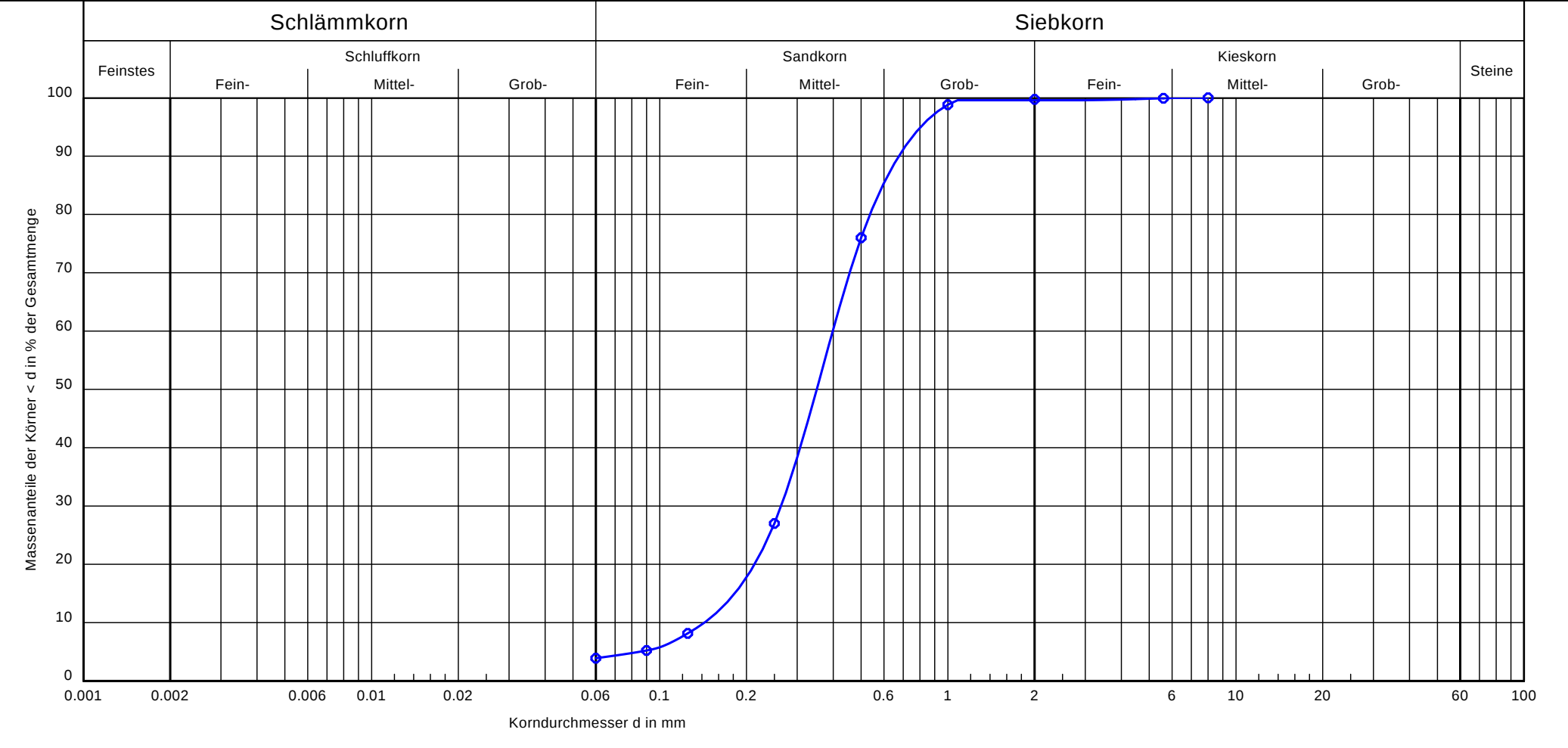
Bezeichnung:		Bemerkungen:	Anlage 5.1.2 Auftraggeber: Stadt Quedlinburg
Bodenart:	G, s, u'		
Bodengruppe:	GU		
Tiefe:	4.00 m		
Entnahmestelle:	Sch 2 / E 1		
k [m/s] (Beyer):	3.3 * 10 ⁻⁵		
U/Cc	84.1/2.9		



Bezeichnung:		Bemerkungen:	Anlage 5.1.3 Auftraggeber: Stadt Quedlinburg
Bodenart:	G, s, u		
Bodengruppe:	GU*		
Tiefe:	3.50 m		
Entnahmestelle:	Sch 4 / E 1		
k [m/s] (Beyer):	-		
U/Cc	-/-		



Bezeichnung:		Bemerkungen:	Anlage 5.1.4 Auftraggeber: Stadt Quedlinburg
Bodenart:	G, s, u'		
Bodengruppe:	GU		
Tiefe:	3.50 m		
Entnahmestelle:	Sch 5 / E 1		
k [m/s] (Beyer):	5.6 * 10 ⁻⁴		
U/Cc	57.3/1.7		



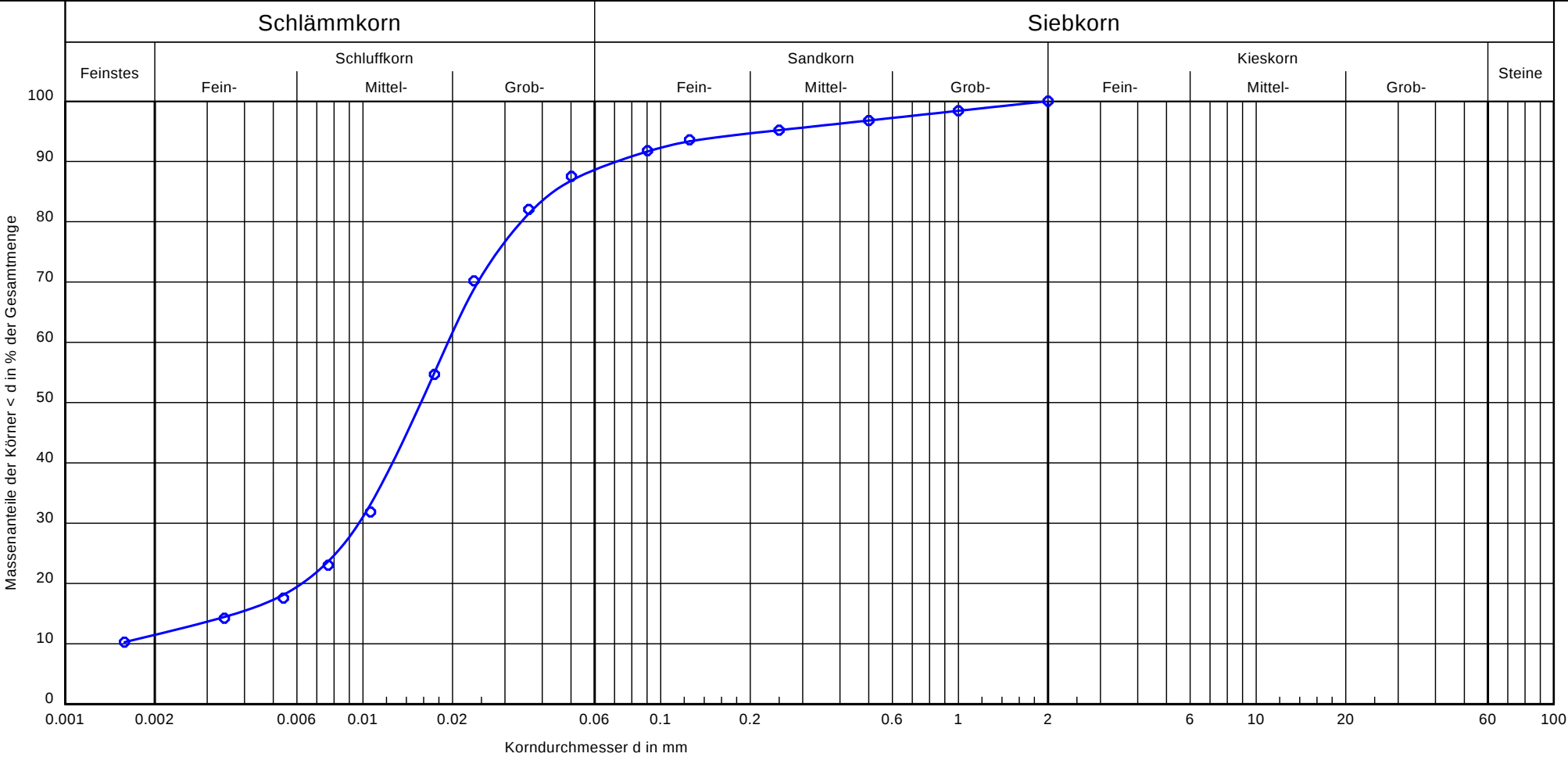
Bezeichnung:		Bemerkungen:	Anlage 5.1.5 Auftraggeber: Stadt Quedlinburg
Bodenart:	mS, fs', gs'		
Bodengruppe:	SE		
Tiefe:	4.00 m		
Entnahmestelle:	Sch 5 / E 2		
k [m/s] (Beyer):	2.0 * 10 ⁻⁴		
U/Cc	2.8/1.2		

Ingenieurgesellschaft für Baustoffe und Bautechnik Bischof mbH
Königsborner Straße 19
39175 Heyrothsberge
Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99
Bearbeiter: Zwies Datum: 18.03.2009

Körnungslinie

Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet

Prüfungsnummer:
Probe entnommen am: 10.03.2009
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: komb. Sieb- und Schlämmanalyse



Bezeichnung:		Bemerkungen:	Anlage 5.1.6 Auftraggeber: Stadt Quedlinburg
Bodenart:	U, s', t'		
Bodengruppe:	UL - SU*		
Tiefe:	1.50 m		
Entnahmestelle:	BS 17 / g 1		
k [m/s] (Beyer):	-		
U/Cc	-/-		

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Quarmbeck

Erschließung Gewerbegebiet

Bearbeiter: Zwies

Datum: 18.03.2009

Prüfungsnummer:

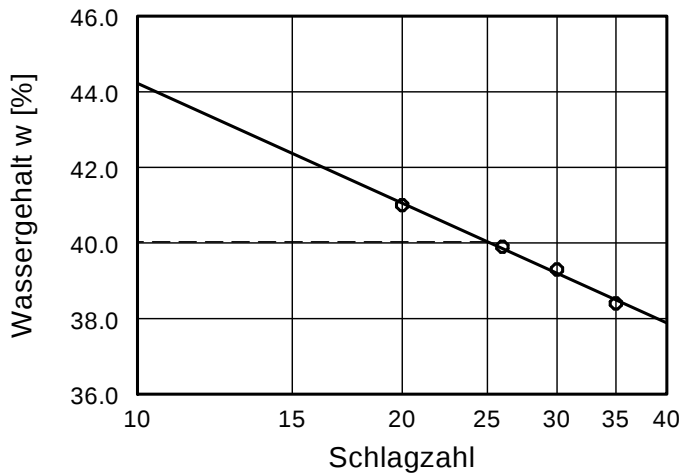
Entnahmestelle: BS 12 / g 2

Tiefe: 5.00 m

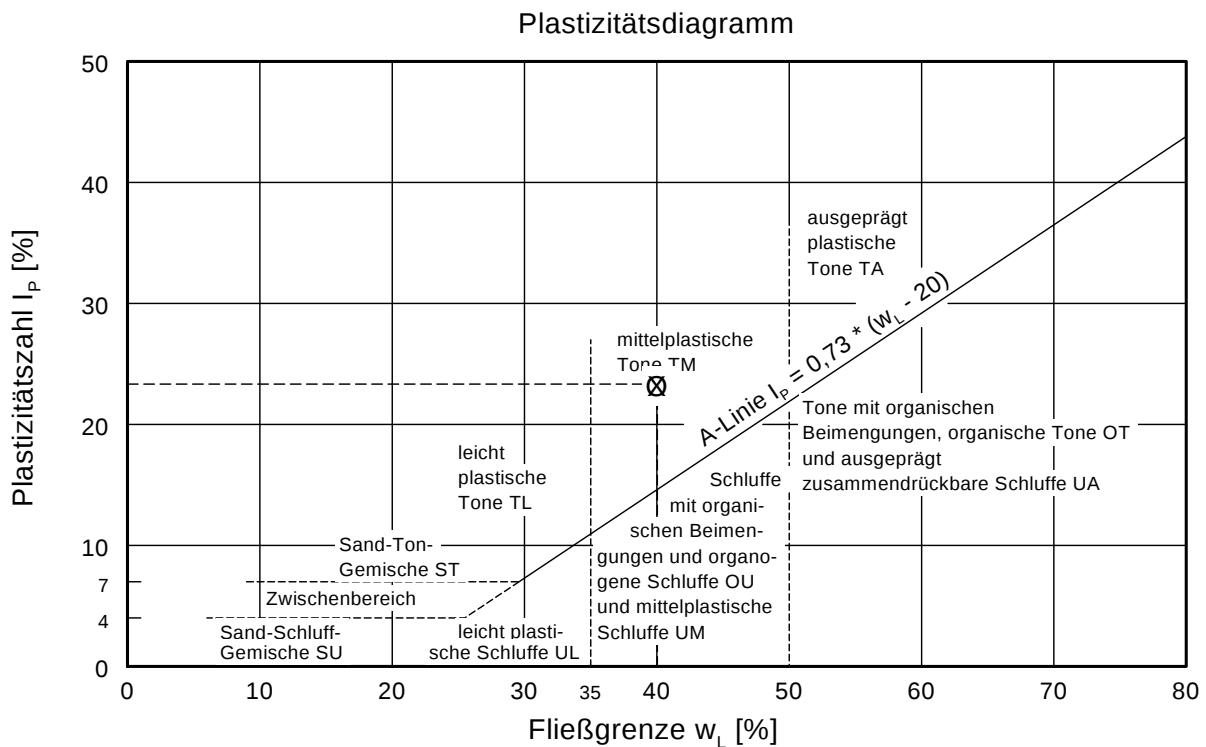
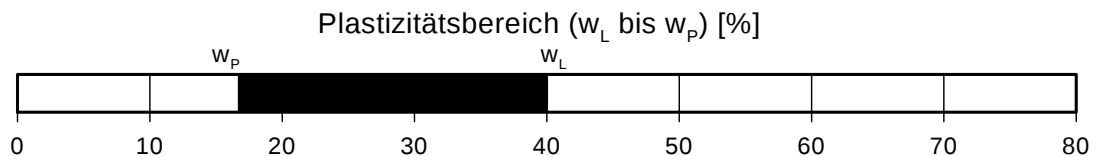
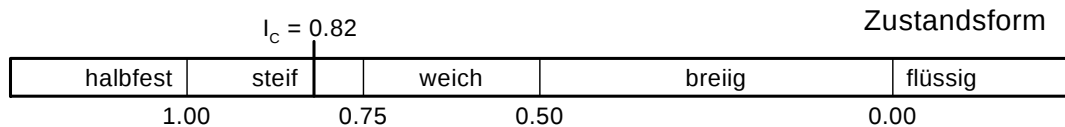
Bodenart: T, fs'

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 10.03.2009



Wassergehalt $w = 20.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 40.0 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 16.7 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 23.3 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.82$



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Quarmbeck

Erschließung Gewerbegebiet

Bearbeiter: Zwies

Datum: 18.03.2009

Prüfungsnummer:

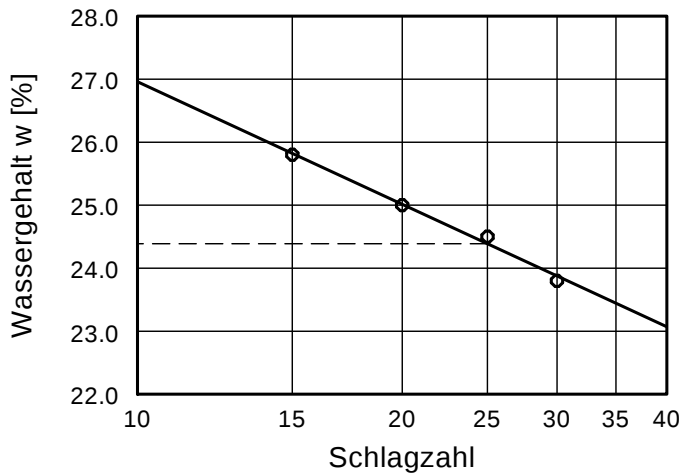
Entnahmestelle: BS 17 / g 1

Tiefe: 1.50 m

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 10.03.2009



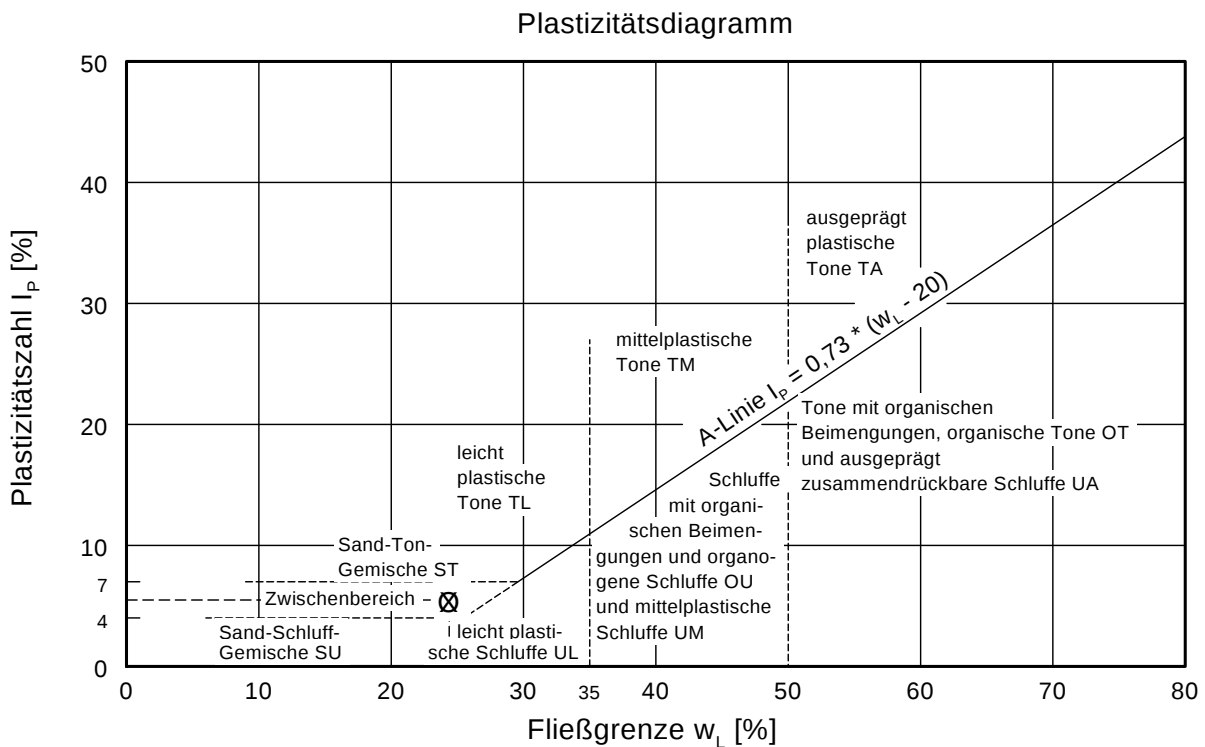
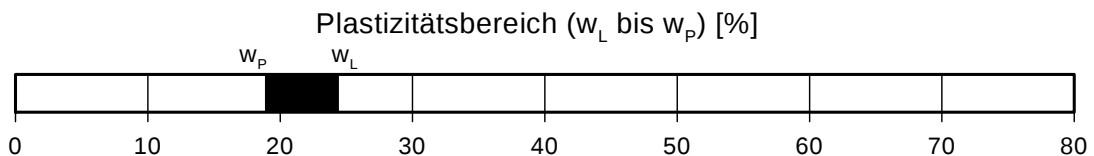
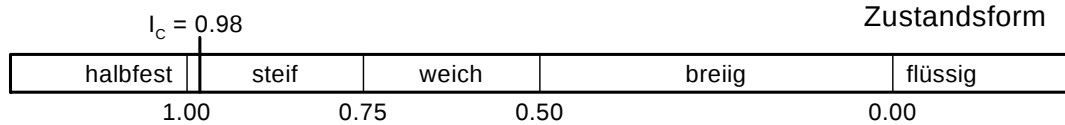
Wassergehalt $w = 19.0 \%$

Fließgrenze $w_L = 24.4 \%$

Ausrollgrenze $w_p = 18.9 \%$

Plastizitätszahl $I_p = 5.5 \%$

Konsistenzzahl $I_c = 0.98$



Ingenieurgesellschaft für Baustoffe und Bautechnik Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18 121, Teil 1	
Auftraggeber: Stadt Quedlinburg Bauvorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet		Bodenart: Löß Bodengruppe: UL Ausgeführt durch: Zwies Datum: 18.03.09	
Entnahmestelle:		BS 4/g 1	
Entnahmetiefe: [m]		1.50	
Feuchte Probe + Behälter	$m_2 + m_{B_2}$ [g]	184,3	
Trockene Probe + Behälter	$m_3 + m_{B_2}$ [g]	161,5	
Behälter	m_{B_2} [g]	40,0	
Wasser	$(m_2 + m_{B_2}) - (m_3 + m_{B_2}) = m_w$ [g]	22,8	
Trockene Probe	$(m_3 + m_{B_2}) - m_{B_2} = m_d$ [g]	121,5	
Wassergehalt	$w = m_w / m_d * 100$ [%]	18,8	

Ingenieurgesellschaft für Baustoffe und Bautechnik Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99	Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18 121, Teil 1		
Auftraggeber: Stadt Quedlinburg Bauvorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet	Bodenart: Oberkreide Bodengruppe: TM - TA Ausgeführt durch: Zwies Datum: 18.03.09		
Entnahmestelle:	BS 4/g 2		
Entnahmetiefe: [m]	5.00		
Feuchte Probe + Behälter $m_2 + m_{B_2}$ [g]	167,2		
Trockene Probe + Behälter $m_3 + m_{B_2}$ [g]	143,8		
Behälter m_{B_2} [g]	40,0		
Wasser $(m_2 + m_{B_2}) - (m_3 + m_{B_2}) = m_w$ [g]	23,4		
Trockene Probe $(m_3 + m_{B_2}) - m_{B_2} = m_d$ [g]	103,8		
Wassergehalt $w = m_w / m_d * 100$ [%]	22,5		

Ingenieurgesellschaft für Baustoffe und Bautechnik Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99	Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18 121, Teil 1		
Auftraggeber: Stadt Quedlinburg Bauvorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet	Bodenart: Oberboden Bodengruppe: OU Ausgeführt durch: Zwies Datum: 18.03.09		
Entnahmestelle:	BS 12/g 1		
Entnahmetiefe:	[m] 0.60		
Feuchte Probe + Behälter	$m_2 + m_{B_2}$ [g]	112,8	
Trockene Probe + Behälter	$m_3 + m_{B_2}$ [g]	102,8	
Behälter	m_{B_2} [g]	40,0	
Wasser	$(m_2 + m_{B_2}) - (m_3 + m_{B_2}) = m_w$ [g]	10,1	
Trockene Probe	$(m_3 + m_{B_2}) - m_{B_2} = m_d$ [g]	62,8	
Wassergehalt	$w = m_w / m_d * 100$ [%]	16,0	

Ingenieurgesellschaft für Baustoffe und Bautechnik Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99		Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18 121, Teil 1	
Auftraggeber: Stadt Quedlinburg Bauvorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet		Bodenart: Oberkreide Bodengruppe: TM Ausgeführt durch: Zwies Datum: 18.03.09	
Entnahmestelle:		BS 12/g 2	
Entnahmetiefe: [m]		5.00	
Feuchte Probe + Behälter	$m_2 + m_{B_2}$ [g]	120,1	
Trockene Probe + Behälter	$m_3 + m_{B_2}$ [g]	106,3	
Behälter	m_{B_2} [g]	40,0	
Wasser	$(m_2 + m_{B_2}) - (m_3 + m_{B_2}) = m_w$ [g]	13,8	
Trockene Probe	$(m_3 + m_{B_2}) - m_{B_2} = m_d$ [g]	66,3	
Wassergehalt	$w = m_w / m_d * 100$ [%]	20,9	

Ingenieurgesellschaft für Baustoffe und Bautechnik Bischof mbH Königsborner Straße 19 39175 Heyrothsberge Tel.: (039292) 761-0 Fax: (039292) 761-99	Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18 121, Teil 1		
Auftraggeber: Stadt Quedlinburg Bauvorhaben: Quarmbeck, Erschließung Gewerbegebiet	Bodenart: Löß Bodengruppe: UL - SU* Ausgeführt durch: Zwies Datum: 18.03.09		
Entnahmestelle:	BS 17/g 1		
Entnahmetiefe:	[m] 1.50		
Feuchte Probe + Behälter	$m_2 + m_{B_2}$ [g]	173,2	
Trockene Probe + Behälter	$m_3 + m_{B_2}$ [g]	151,9	
Behälter	m_{B_2} [g]	40,0	
Wasser	$(m_2 + m_{B_2}) - (m_3 + m_{B_2}) = m_w$ [g]	21,3	
Trockene Probe	$(m_3 + m_{B_2}) - m_{B_2} = m_d$ [g]	111,9	
Wassergehalt	$w = m_w / m_d * 100$ [%]	19,0	

Glühverlust nach DIN 18 128

Quarmbeck
Erschließung Gewerbegebiet

Bearbeiter: Zwies

Datum: 18.03.2009

Prüfungsnummer:

Entnahmestelle: BS 12/g 1

Tiefe: 0.60 m

Bodenart: U, fs, t', h

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 10.03.2009

Probenbezeichnung	A	B	C
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	35.51	48.62	56.43
Geglühte Probe + Behälter [g]	34.62	47.30	55.35
Behälter [g]	20.73	24.52	36.19
Massenverlust [g]	0.89	1.32	1.08
Trockenmasse vor Glühen [g]	14.78	24.10	20.24
Glühverlust [%]	6.02	5.48	5.34
Mittelwert [%]	5.61		

Für nichtbindigen Boden

schwach humos 1 % bis 3 %
humos über 3 % bis 5 %
stark humos über 5 %

Für bindigen Boden

schwach humos 2 % bis 5 %
humos über 5 % bis 10 %
stark humos über 10 %

Die Probe ist humos.

Sommerbergstraße 3
37339 Worbis
Tel.: (036074) 9001-0
Fax: (036074) 9001-5

Bodenmechanische Kennziffern

Zusammenstellung der Laborergebnisse

Quarmbeck
Erschließung Gewerbegebiet

5.5

[illegible]



LUS GmbH • Labor für Umweltschutz
und chemische Analytik

Seite 1 von 4
 Prüfungsbeginn: 11.03.2009
 Prüfungsende : 19.03.2009
 Sachbearbeiter : Krause
 Telefon : 0391 / 561 6011

Auftraggeber : s. Anschriftsfeld
 Auftrags-Nr. : 421/09
 Probennahme : Auftraggeber
 Probeneingang : 11.03.2009
 Probenmaterial: Boden

LUS GmbH Postfach 4120, 39016 Magdeburg

QLB-Quarmbeck

I.B.B. Bischof mbH

**Goldstraße 4
 06484 Quedlinburg**

Analys.-Nr. Probenbezeichnung

95320 MP 1

95321 MP 2

Prüfbericht Nummer: 421/09

Prüfung	Verfahren	Maßeinheit	95320	95321		
Trockensubstanz	DIN ISO 11465	Masse %	86,3	94,4		
TOC	DIN ISO 10694	Masse %	2,22	0,13		
EOX	DIN 38414-S17	mg/kg TS	< 1	< 1		
Arsen	DIN EN ISO 11969	mg/kg TS	4,4	12,3		
Blei	DIN ISO 11047	mg/kg TS	38,6	10,0		
Cadmium	DIN ISO 11047	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1		
Chrom	DIN ISO 11047	mg/kg TS	30,5	45,4		
Kupfer	DIN ISO 11047	mg/kg TS	29,2	34,4		
Nickel	DIN ISO 11047	mg/kg TS	16,9	42,7		
Quecksilber	DIN EN 1483	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1		
Zink	DIN ISO 11047	mg/kg TS	79,2	61,8		
Mineralölkohlenwasserst	DIN ISO 16703	mg/kg TS	171	187		

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmateriale.

Die o.g. Prüfungen wurden gemäß bzw. die mit * gekennzeichneten analog den dort genannten Prüfverfahren durchgeführt.

n.n. - nicht nachweisbar n.b. - nicht bestimmbar **-Prüfverfahren nicht akkreditiert ***-fehlerhafte Probenanlieferung

Magdeburg, den 19.03.2009

Dr. rer. nat. Jörg Lobedank
Laborleiter

LUS GmbH • Labor für Umweltschutz
und chemische Analytik

Seite 2 von 4
 Prüfungsbeginn: 11.03.2009
 Prüfungsende : 19.03.2009
 Sachbearbeiter : Krause
 Telefon : 0391 / 561 6011

Auftraggeber : s. Anschriftsfeld
 Auftrags-Nr. : 421/09
 Probennahme : Auftraggeber
 Probeneingang : 11.03.2009
 Probenmaterial: Boden

LUS GmbH Postfach 4120, 39016 Magdeburg

QLB-Quarmbeck

I.B.B. Bischof mbH**Goldstraße 4****06484 Quedlinburg**Analys.-Nr. Probenbezeichnung

95320 MP 1

95321 MP 2

Prüfbericht Nummer: 421/09

Prüfung	Verfahren	Maßeinheit	95320	95321		
Naphthalin	DIN ISO 13877	mg/kg	< 0,05	< 0,05		
Acenaphthylen	DIN ISO 13877	mg/kg	< 0,05	< 0,05		
Acenaphten	DIN ISO 13877	mg/kg	< 0,05	< 0,05		
Fluoren	DIN ISO 13877	mg/kg	< 0,05	< 0,05		
Phenanthren	DIN ISO 13877	mg/kg	0,46	< 0,05		
Anthracen	DIN ISO 13877	mg/kg	0,08	< 0,05		
Fluoranthren	DIN ISO 13877	mg/kg	1,00	< 0,05		
Pyren	DIN ISO 13877	mg/kg	0,83	< 0,05		
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877	mg/kg	0,35	< 0,05		
Chrysen	DIN ISO 13877	mg/kg	0,42	< 0,05		
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877	mg/kg	0,45	< 0,05		
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877	mg/kg	0,17	< 0,05		
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877	mg/kg	0,37	< 0,05		
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877	mg/kg	< 0,05	< 0,05		
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877	mg/kg	0,15	< 0,05		
Indenopyren	DIN ISO 13877	mg/kg	0,10	< 0,05		
PAK(EPA) - Summe	DIN ISO 13877	mg/kg	4,38	n.n.		

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmateriale.

Die o.g. Prüfungen wurden gemäß bzw. die mit * gekennzeichneten analog den dort genannten Prüfverfahren durchgeführt.

n.n. - nicht nachweisbar n.b. - nicht bestimmbar **-Prüfverfahren nicht akkreditiert ***-fehlerhafte Probenanlieferung

Magdeburg, den 19.03.2009

Dr. rer. nat. Jörg Lobedank
 Laborleiter



LUS GmbH • Labor für Umweltschutz
und chemische Analytik

Seite 3 von 4
Prüfungsbeginn: 11.03.2009
Prüfungsende : 19.03.2009
Sachbearbeiter : Krause
Telefon : 0391 / 561 6011

Auftraggeber : s. Anschriftsfeld
Auftrags-Nr. : 421/09
Probennahme : Auftraggeber
Probeneingang : 11.03.2009
Probenmaterial: Boden

LUS GmbH Postfach 4120, 39016 Magdeburg

QLB-Quarmbeck

I.B.B. Bischof mbH

Goldstraße 4

06484 Quedlinburg

Analys.-Nr. Probenbezeichnung

95320 MP 1

95321 MP 2

Prüfbericht Nummer: 421/09

Prüfung	Verfahren	Maßeinheit	95320	95321		
Eluierbarkeit	DIN 38414-S4	-				
pH-Wert	DIN 38404 C5	-	7,4	7,8		
elek. Leitfähigkeit	DIN EN 27888	µS/cm	2370	280		
Chlorid	DIN 38405-D1	mg/l	12	< 2		
Sulfat	DIN 38405-D5	mg/l	1360	< 5		

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmaterialien.

Die o.g. Prüfungen wurden gemäß bzw. die mit * gekennzeichneten analog den dort genannten Prüfverfahren durchgeführt.

n.n. - nicht nachweisbar n.b. - nicht bestimmbar **-Prüfverfahren nicht akkreditiert ***-fehlerhafte Probenanlieferung

Magdeburg, den 19.03.2009

Dr. rer. nat. Jörg Lobedank
Laborleiter



LUS GmbH • Labor für Umweltschutz
und chemische Analytik

Seite 4 von 4
Prüfungsbeginn: 11.03.2009
Prüfungsende : 19.03.2009
Sachbearbeiter : Krause
Telefon : 0391 / 561 6011

Auftraggeber : s. Anschriftsfeld
Auftrags-Nr. : 421/09
Probennahme : Auftraggeber
Probeneingang : 11.03.2009
Probenmaterial: Grundwasser

LUS GmbH Postfach 4120, 39016 Magdeburg

QLB-Quarmbeck

I.B.B. Bischof mbH

Goldstraße 4

06484 Quedlinburg

Analys.-Nr. Probenbezeichnung

95322 GWM

Prüfbericht Nummer: 421/09

Prüfung	Verfahren	Maßeinheit	95322			
pH-Wert	DIN 4030-T 2		7,3			
KMnO ₄ -Verbrauch	DIN 4030-T 2	mg/l	2,53			
Gesamthärte	DIN 4030-T 2	°dH	18,8			
Hydrogencarbonathärte	DIN 4030-T 2	°dH	14,42			
Nichtcarbonathärte	DIN 4030-T 2	°dH	4,4			
Magnesium	DIN 4030-T 2	mg/l	16,5			
Ammonium	DIN 4030-T2	mg/l	0,64			
Sulfat	DIN 4030-T 2	mg/l	71			
Chlorid	DIN 4030-T 2	mg/l	11			
CO ₂ (kalk.)	DIN 4030-T 2	mg/l	3,30			
Sulfid	DIN 4030-T 2	mg/l	< 0,010			

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmaterialien.

Die o.g. Prüfungen wurden gemäß bzw. die mit * gekennzeichneten analog den dort genannten Prüfverfahren durchgeführt.

n.n. - nicht nachweisbar n.b. - nicht bestimmbar **-Prüfverfahren nicht akkreditiert ***-fehlerhafte Probenanlieferung

Magdeburg, den 19.03.2009

Dr. rer. nat. Jörg Lobedank
Laborleiter