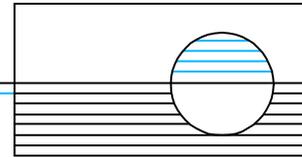


Projekt 02/04/12



Sonderprogramm Oderbruch, Friedländer Strom, 3. BA

Sedimentuntersuchungen und Geotechnischer Bericht



Auftraggeber: TBWL GmbH
Goethestraße 1
16259 Bad Freienwalde

Auftragnehmer: Dr. Marx Ingenieure GmbH
Spechthausen 4
16225 Eberswalde
Tel.: 03334/21590
Email: info@marx-ingenieure.de

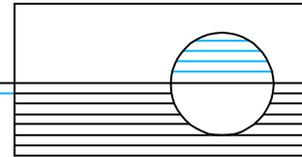
Leistungsphase: Sondergutachten

Projektnummer (AN): 02/04/12
Projektnummer (AG):

Datum: 26.10.12

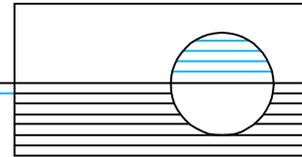
Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Rainer Marx

Bearbeiter:
Dipl. Ing. (FH) Eike Nentwig



Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung	4
2. Sedimentuntersuchungen	4
2.1 Methodik und Untersuchungsumfang	4
2.2 Ergebnisse der Schadstoffanalytik und Verwertungseignung	5
2.2.1 Gemäß LAGA M20	5
2.2.2 Gemäß BB RL-EvB	6
2.3 Pflanzenverfügbare Nährstoffe	6
2.4 Sonstige Hinweise	6
3. Baugrunduntersuchungen	7
3.1 Lagebeschreibung und vorhandene Informationen	7
3.2 Geologische Einordnung	7
3.3 Durchgeführte Untersuchungen	7
3.4 Sondierergebnisse	8
3.4.1 Rammkernsondierungen	8
3.4.2 Rammsondierungen	10
3.4.3 Grundwasser	16
3.5 Bodenmechanische Kennwerte	17
3.5.1 Kennwerte aus Laboruntersuchungen	17
3.5.2 Bodenkenngrößen nach DIN 1055	17
3.6 Planungs- und Bauausführungshinweise	20
3.6.1 Geotechnische Kategorie	20
3.6.2 Frostsicherheit	20
3.6.3 Tragfähigkeit	20
3.7 Abschließende Bemerkung	21
4. Anlagen	21
4.1 Sondierungs- und Probenahmeplan	21
4.2 Schichtenverzeichnisse	22
4.3 Schichtenprofile	23
4.4 Laborergebnisse	24



1. Veranlassung

Im Rahmen des Sonderprogramms Oderbruch sind Planungsleistungen zur Verbesserung des Hochwasserabflusses an Gewässern 1. Ordnung, hier für den 3. BA des Friedländer Stromes, zu erbringen. Der Untersuchungsabschnitt umfasst dabei den Bereich Wriezener Dammbücke L33 (Stat. 0+000) bis Kunersdorfer Brücke (Stat. 6+498).

Die Dr. Marx Ingenieure GmbH wurde beauftragt, hierfür Sedimentuntersuchungen auszuführen sowie für ausgewählte Punkte auf Grundlage der Vorplanung den Schichtaufbau, die Wasser- und Bodenverhältnisse und die zulässige Belastung des Baugrundes zu ermitteln und einen Ergebnisbericht zu erstellen.

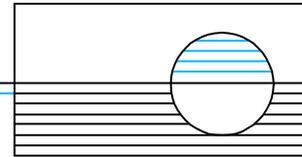
2. Sedimentuntersuchungen

2.1 Methodik und Untersuchungsumfang

Auftragsgemäß erfolgten Sedimentprobenentnahmen in den dargestellten Abschnitten des Gewässerverlaufes:

Stationierung	Hoch- und Rechtswerte		Probenbezeichnung
0+100 – 0+552	3442058 5841821	3442107 5841406	MP1
1+470 – 2+000	3442552 5840792	3442796 5840441	MP2
2+000 – 2+540	3442796 5840441	3442802 5839959	MP3
2+540 – 3+170	3442802 5839959	3443141 5839456	MP4
5+000 – 5+700	3444110 5838112	3444204 5837450	MP5
5+700 – 6+430	3444204 5837450	3444493 5836842	MP6

Die Entnahme der Sedimentproben erfolgte entsprechend der Technischen Vertragsbedingungen Wasserbau, Entnahme und Untersuchung von Boden-, Schwebstoff- und Wasserproben (TV-W/I) sowie DIN 38414-S11 vom Schlauchboot aus mittels Saug-Stechrohr Eijkelkamp DN 30 mm. Insgesamt wurden sechs Mischproben zusammengestellt und der chemischen Analytik nach LAGA M20, Teil II, TR Boden (Tab. II.1.2-5 und II.1.2-5) unterzogen. Die Einzelproben wurden über den Beprobungsabschnitt wie oben ausgewiesen gleichmäßig verteilt. Durch mehrmaliges Einstechen bis max. zur Sedimentunterkante wurden Teilproben erbohrt, welche zu einer Mischprobe mit einem Volumen von ca. 6 l ver-



einigt und vor dem Abfüllen gründlich durchmischt wurden. Das Herstellen der Mischprobe, Probenansprachen (DIN 4022, 18300) und die Dokumentationen (Probenahmeprotokoll) erfolgten vor Ort. Bis zur vorgesehenen Laboranalytik wurde die Probe in einem Glasgefäß verpackt und dauerhaft gekühlt. Die Einzelheiten der Beprobung sind dem Probenahmeprotokoll zu entnehmen.

Die Proben wurden im akkreditierten Labor UWEG auf ihre stoffliche Zusammensetzung untersucht.

Die Analyseergebnisse wurden gemäß der Brandenburgischen Richtlinie - Anforderungen an die Entsorgung von Baggergut (BB RL-EvB) auf eine mögliche Verwendung des Bodens für eine landwirtschaftliche Verwertung oder eine Auf- und Einbringung im Landschaftsbau bewertet. Dafür wurden die Vorsorge- und Richtwerte für sandige Böden herangezogen. Alternativ wurde die Verwertung auf lehmigen/schluffigen Landwirtschaftsstandorten geprüft. Ergänzend erfolgte eine Einstufung nach LAGA M20 zur Materialeignung einer Verwertung im bautechnischen Bereich oder zur Einstufung als Abfall.

Die Probenahmeprotokolle liegen den Anlagen bei. Für die beprobten Gewässerbereiche erfolgte eine überschlägliche Einmessung der Wassertiefen und der Sedimentauflagen sowie eine Bodenansprache.

2.2 Ergebnisse der Schadstoffanalytik und Verwertungseignung

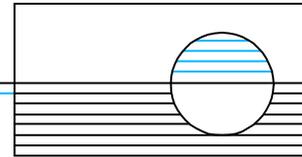
2.2.1 Gemäß LAGA M20

Die laborchemischen Untersuchungen nach **LAGA M20** führten zu folgenden Ergebnissen (Laborprotokolle in der Anlage):

Bezeichnung, Probe		Zuordnungswert	Parameter
MP1	0+100-0+552	Z 2	TOC,(LF)
MP2	1+470-2+000	Z 2	TOC (LF)
MP3	2+000-2+540	Z 1.2	Sulfat
MP4	2+540-3+170	Z 2	Sulfat (LF, TOC)
MP5	5+000-5+700	Z 2	Sulfat (TOC)
MP6	5+700-6+430	Z 2	TOC (LF)

In () weitere Parameter > Z0.

Die Analyseergebnisse weisen für den gesamten Gewässerabschnitt erwartungsgemäß einen relativ hohen organischen Kohlenstoffanteil (TOC) aus, was eine Verwertung als Baustoff wesentlich einschränkt. Weitere Einschränkungen treten durch die elektrische Leitfähigkeit (Salzgehalt) und Sulfate auf. Wesentliche Schadstoffe wie Schwermetalle und Kohlenwasserstoffe liegen im Zuordnungswert Z0 und haben für Verwertungseinschränkungen keine Bedeutung.



Es muss von einer praktischen Nichtverwertbarkeit des Sedimentes gemäß der Anforderungen nach LAGA M20 ausgegangen werden.

2.2.2 Gemäß BB RL-EvB

(Brandenburgischer Richtlinie Anforderungen an die Entsorgung von Baggergut)

Bezogen auf die Vorsorge- und Richtwerte für Baggergut bei der Auf- und Einbringung auf und in landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzte Böden (Landwirtschaft) bzw. im Landschaftsbau **gemäß BB RL-EvB (Brandenburgische Richtlinie)** treten für die einzelnen Vorsorge- und Richtwerte für das Auf- und Einbringen auf und in Böden der Bodenarten Sand, Schluff/Lehm und Ton

keine Überschreitungen

auf. Damit sind die Gewässersedimente landwirtschaftlich oder landschaftsbaulich ohne Einschränkungen verwertbar.

2.3 Pflanzenverfügbare Nährstoffe

Die pflanzenverfügbaren Nährstoffe wurden wie folgt ermittelt:

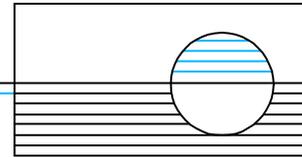
Parameter	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6
NH ₄ -N (mg/100 g OS)	0,265	0,283	0,543	0,17	0,259	0,167
NO ₃ -N (mg/100 g OS)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Kalium (mg/100 g OS)	9,5	2,1	3,3	4,5	1,9	1,9
Phosphor (mg/100 g OS)	17,6	24,5	1,9	30,7	5,4	12,1

OS – Originalsubstanz

n.n. nicht nachweisbar

2.4 Sonstige Hinweise

Für die Anlage von Spülfeldern oder Zwischenlagern sind keine gesonderten Schutzmaßnahmen (Abdichtungen) für Boden und Grundwasser erforderlich.



3. Baugrunduntersuchungen

3.1 Lagebeschreibung und vorhandene Informationen

Das Untersuchungsgebiet des Friedländer Stroms, ein Gewässer I. Ordnung, liegt zwischen der Wriezener Dammbücke L33 (Station 0+000) bis Kunersdorfer Brücke K6410 (Station 6+498, vgl. Anhang Sondierungsplan) im Landkreis Märkisch Oderland.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung liegt ein digitaler Lageplan des Gewässerverlaufs als Grundlage für den Sondierungsplan vor (vgl. Anlage Sondierungsplan).

3.2 Geologische Einordnung

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nach der Karte der geomorphologischen Rayonierung im Oderbruch, das in seiner NW-SE Erstreckung Bestandteil der geomorphologischen Großeinheit Odertal ist. Die Entstehung des Oderbruchs ist analog zum gesamten Odertal auf eine präweichselglazial angelegte Depression, die weichsel- und postweichselglazial modifiziert wurde, zurückzuführen. Die Lagerungsverhältnisse des quartären Schichtenverbandes sind ungestört und söhlig.

Nach Geologischer Karte stehen die folgenden Bildungen an:

Humoser Schlick über Torf und Sand, Torf über Schlick und Sand, Torf über Sand, Schlick über Wiesenkalk und folgendem Sand sowie humoser Sand.

3.3 Durchgeführte Untersuchungen

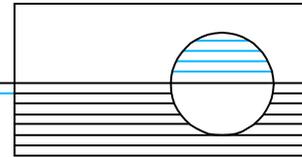
Im projektierten Bereich wurden auftragsgemäß 15 Rammkernbohrungen BS50 (BS1 – BS15) nach DIN 4021 und 15 Rammsondierung DPL-5 (RS1 – RS15) bis in eine Tiefe von maximal 5,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

Die Entnahme von gestörten Bodenprobe der Güteklasse 3 nach DIN 4021 erfolgte aus den gründungsrelevanten Bodenschichten. Die Klassifizierung des Anstehenden nach DIN 18196 und DIN 18300 erfolgte im Feldversuch, die geotechnischen Parameter Wasserdurchlässigkeit, Bodengruppe und Frostsicherheit wurden nach Erfahrungswerten aus anderen umfangreichen Untersuchungen im Plangebiet abgeschätzt.

Die Ansatzpunkte der Sondierungen wurden nach Planungsunterlagen vom Planer vorgegeben und im Sondierungsplan (siehe Anlage) ausreichend genau ausgewiesen.

Nach den Vergleichsdiagrammen der DIN 4094 entsprechen die Schlagzahlen der schweren Rammsonde n_{10} DPH im Bereich oberhalb des Grundwassers etwa $\frac{2}{3}$ der leichten Rammsonde n_{10} DPL-5 (lockere und mitteldichte Lagerung); im dicht gelagerten Material und unterhalb des Grundwasserspiegels liegen die Schlagzahlen N10 DPH bei ca. $\frac{1}{2}$ N10 DPL-5.

Aus charakteristischen Schichten erfolgte die Entnahme von gestörten Bodenproben der Güteklasse 3 nach DIN 4021, davon wurden aufgrund der Ergebnisse



der Bodenansprache im Feldversuch drei bodenmechanische Laboruntersuchungen erforderlich.

3.4 Sondierergebnisse

3.4.1 Rammkernsondierungen

Die im Untersuchungsgebiet durchgeführten Bohrungen zeigten folgenden Schichtaufbau:

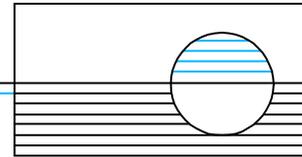
BS1: Nach zuvor viermaligem Bohrabbruch wegen Bohrhindernissen (Steine, Bauschutt, Beton) wurde unter einer 20 cm starken Auffüllungsschicht aus humosem, mittelsandigem Feinsand eine Auffüllung aus steinigem, feinsandigem Mittelsand bis 1,93 m unter Geländeoberkante (u. GOK) erbohrt. Bis zum Bohrabbruch aufgrund eines Hindernisses bei 3,20 m u. GOK steht schluffiger Torf an.

BS2: Unter einer 0,70 m mächtigen als Auffüllung angesprochenen Oberbodenschicht aus humosem, schluffigem, mittelsandigem Feinsand, steht bis 1,84 m u. GOK eine Auffüllungsschicht aus leicht schluffigem, mittelsandigem Feinsand an, welche bis 1,97 m u. GOK von humosem, schluffigem Feinsand (alter Mutterboden) unterlagert wird. Bis zur Endteufe von 5,00 m steht mittelsandiger Feinsand an.

BS3: Unter einer 40 cm starken Oberbodenschicht aus humosem, mittelsandigem Feinsand, steht bis 0,68 m u. GOK leicht kiesiger Mittelsand an, der von feinsandigem Schluff steifer Konsistenz bis 2,08 m unterlagert wird. Dieser beinhaltet eine Sandlinse (1,80 m ... 1,88 m u. GOK). Bis zur Endteufe von 5,00 m u. GOK steht grobsandiger, feinsandiger Mittelsand an.

BS4: Bis 0,70 m u. GOK steht aus humosem Feinsand bestehender Oberboden an, der von leicht feinsandigem, schluffigem Ton, steifer Konsistenz, unterlagert wird. Darunter befindet sich eine 13 cm mächtige Schicht aus Feinsand, welche von einer 12 cm starken Schicht aus feinsandigem Schluff, weicher Konsistenz unterlagert wird. Im Liegenden wurde bis 3,63 m unter Bohransatzpunkt feinsandiger Mittelsand und bis zur Endteufe von 5,00 m u. GOK grobsandiger Mittelsand erbohrt.

BS5: Unter einer 50 cm mächtigen humosen, feinsandigen Oberbodenschicht aus Mittelsand, steht bis 0,74 m u. Bohransatzpunkt feinsandiger Mittelsand an, welcher von torfhaltigem, schluffigem, feinsandigem Mittelsand bis 0,95 m u. GOK unterlagert wird. Im Liegenden wurde bis 3,77 m u. GOK feinsandiger Mittelsand und bis zur Endteufe von 5,00 m mittelsandiger Grobsand erbohrt. Dabei wurden geringmächtige humose Einschlüsse (Wurzeln) beobachtet (vgl. Anlage Schichtenverzeichnis).



BS6: Die Sondierung weist unter einer 0,60 m mächtigen humosen Oberbodenschicht aus Feinsand eine mittelsandige Feinsandschicht bis 3,52 m u. GOK auf, welche bis zur Endtfeufe von 5,00 m von mittelsandigem Grobsand unterlagert wird. In den Sandschichten wurden z. T. Wurzeleinschlüsse festgestellt.

BS7: Unter einer humosen, mittelsandigen Oberbodenschicht aus Feinsand bis 0,74 m u. GOK steht bis 3,47 m u. GOK feinsandiger Mittelsand an, welcher bis 5,00 m u. GOK von grobsandigem Mittelsand unterlagert wird.

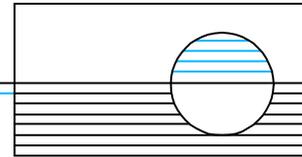
BS8: Die Sondierung weist unter einer 0,30 m mächtigen humosen Oberbodenschicht aus mittelsandigem Feinsand eine mittelsandige Feinsandschicht bis 4,08 m u. GOK auf, welche bis zur Endtfeufe von 5,00 m von mittelsandigem Grobsand unterlagert wird. Bei 2,20 m u. GOK wurde Wurzelvorkommen festgestellt.

BS9: Unter einer 0,96 m mächtigen als Auffüllung angesprochenen Oberbodenschicht aus humosem, mittelsandigem Feinsand steht bis 1,70 m u. GOK eine Auffüllungsschicht aus mittelsandigem Feinsand an, welcher bis 1,87 m u. GOK von tonigem Schluff weicher Konsistenz unterlagert wird. Bis 2,00 m u. GOK wurde humoser, mittelsandiger Feinsand erbohrt, der als „alter Mutterboden“ angesprochen wurde. Bis 3,52 m u. GOK wurde feinsandiger Mittelsand erbohrt, welcher bis zur Endtfeufe von 5,00 m von mittelsandigem Grobsand unterlagert wird.

BS10: Unter einer 0,40 m mächtigen als Auffüllung angesprochenen Oberbodenschicht aus humosem, leicht steinigem, mittelsandigem Feinsand steht bis 0,56 m u. GOK eine Auffüllungsschicht aus steinigem, mittelsandigem Feinsand (Schotter) an, welcher bis 1,00 m u. GOK von schluffigem, mittelsandigem Feinsand unterlagert wird. Bis 3,67 m u. GOK wurde mittelsandiger Feinsand erbohrt, welcher bis zur Endtfeufe von 5,00 m von mittelsandigem Grobsand unterlagert wird.

BS11: Die Sondierung weist unter einer 0,62 m mächtigen humosen Oberbodenschicht aus mittelsandigem Feinsand eine gelbe, feinsandige Mittelsandschicht bis 1,66 m u. GOK auf, welche bis zur Endtfeufe von 5,00 m von graugelben, feinsandigem Mittelsand unterlagert wird. Im oberen und unteren Bodenhorizont wurden Wurzeleinschlüsse festgestellt.

BS12: Unter einer 0,64 m mächtigen Oberbodenschicht aus humosem, feinsandigem Mittelsand steht bis 0,75 m u. GOK eine Auffüllungsschicht aus feinsandigem Mittelsand an, welche bis 0,86 m u. GOK von humosem, schluffigem Feinsand („alter Mutterboden“) unterlagert wird. Bis 3,36 m u. GOK wurde leicht grobsandiger, feinsandiger Mittelsand erbohrt, welcher bis zur Endtfeufe von 5,00 m von leicht grobsandigem, leicht feinsandigem Mittelsand unterlagert wird. In den unteren beiden Bodenhorizonten wurden Wurzeleinschlüsse beobachtet.



BS13: Die Rammkernsondierung weist unter einer 0,71 m mächtigen humosen Oberbodenschicht aus feinsandigem Mittelsand eine torfige, leicht feinsandige Schluffschicht weicher Konsistenz bis 2,19 m u. GOK auf. Von 1,55 m ... 1,62 m u. GOK wurde eine Torflinse erbohrt. Die Schluffschicht wird bis 3,48 m von feinsandigem Mittelsand unterlagert. Bis 3,65 m unter Bohransatzpunkt steht feinsandiger Schluff in weicher Konsistenz mit Wurzeleinschlüssen, bis 3,77 m u. GOK mittelsandiger Grobsand und bis 3,83 m u. GOK wieder feinsandiger Schluff in weicher Konsistenz an. Bis zur Endteufe von 5,00 m unter Ansatzpunkt wurde mittelsandiger Feinsand erbohrt.

BS14: Die Sondierung weist unter einer 0,84 m mächtigen humosen Oberbodenschicht aus mittelsandigem Feinsand bis zur Endteufe von 5,00 m eine feinsandige Mittelsandschicht auf. Eine Torflinse wurde von 0,92 m ... 0,97 m u. GOK erbohrt.

BS15: Unter einer 0,86 m mächtigen Oberbodenschicht aus humosem, mittelsandigem Feinsand mit leichten Wurzeleinschlüssen, steht bis 1,54 m u. GOK schluffiger Feinsand an, welcher bis 1,80 m u. GOK von leicht feinsandigem Schluff, weicher Konsistenz und ebenfalls mit leichten Wurzeleinschlüssen, unterlagert wird. Bis zur Endteufe von 5,00 m u. GOK wurde leicht mittelsandiger Feinsand erbohrt.

Die Schichtenprofile und –verzeichnisse sind der Anlage zu entnehmen.

3.4.2 Rammsondierungen

Im Untersuchungsgebiet wurden zur Erkundung und Bewertung der vorliegenden Lagerungsdichten 15 Rammsondierungen (**RS1 ... RS15**) bis zu einer Tiefe von 5,0 m niedergebracht. Ihre Lage wurde in der örtlichen Nähe zu den Rammkernsondierungen (BS1 ... BS15) gewählt.

Die ermittelten Werte zeigen für die Rammsondierung folgendes Ergebnis:

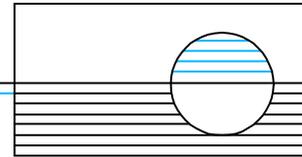
RS1:

Über Wasser

In den oberen Auffüllungsschichten bis zum festgestellten Grundwasserstand bei 1,80 m u. GOK ist ein Wechsel zwischen lockerer und mitteldichter Lagerung zu verzeichnen. Dabei liegt lockere Lagerung von 0,0 m ... 0,2 m; 0,3 m ... 0,4 m; 0,6 m ... 0,8 m; 0,9 m ... 1,0 m; 1,1 m ... 1,4 m und bei 1,6 m ... 1,8 m mit Schlagzahlen $N_{10} = 0 \dots 5$ und daraus resultierenden Lagerungsdichten $D = 0 \dots 0,28$ vor. Mitteldichte Lagerung wurde von 0,2 m ... 0,3 m; 0,4 m ... 0,6 m; 0,8 m ... 0,9 m; 1,0 m ... 1,1 m und von 1,4 m ... 1,6 m mit Schlagzahlen $N_{10} = 6 \dots 10$ und daraus resultierenden Lagerungsdichten $D = 0,31 \dots 0,39$ ermittelt.

Unter Wasser

Unterhalb des Grundwasserstands von 1,8 m ... 1,93 m liegt mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 4 \dots 5$ und daraus resultierenden Lagerungsdichten $D = 0,33 \dots 0,36$ vor. Der bis zum Bohrabbruch bei 3,20 m u. GOK festgestellte



schluffige Torfboden und das Tieferliegende bis 5,00 m u. GOK leisteten der Rammsonde einen mittleren Eindringwiderstand.

RS2:

Über Wasser

In den oberen Auffüllungsschichten bis 1,84 m u. GOK und den sandigen Bodenschichten bis zum festgestellten Grundwasserstand bei 2,37 m u. GOK liegt hauptsächlich lockere Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 2 \dots 5$ und daraus resultierenden Lagerungsdichten $D = 0,13 \dots 0,28$ vor. Ausnahmen dabei sind die Bodenhorizonte von 0,7 m ... 0,8 m und von 1,3 m ... 1,4 m, in denen mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 6$ und der daraus folgenden Lagerungsdichte $D = 0,31$ vorliegt.

Unter Wasser

Unterhalb des Grundwasserstands von 2,37m ... 5,0 m liegt mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 5 \dots 12$ und Lagerungsdichten $D = 0,36 \dots 0,48$ vor.

RS3:

Über Wasser

In den oberen Bodenschichten bis 0,68 m u. GOK ist ein Wechsel zwischen lockerer und mitteldichter Lagerung zu verzeichnen. Dabei liegt lockere Lagerung von 0,0 m ... 0,2 m und 0,5 m ... 0,7 m mit Schlagzahlen $N_{10} = 4 \dots 5$ und daraus resultierenden Lagerungsdichten $D = 0,24 \dots 0,28$ vor. Mitteldichte Lagerung wurde von 0,2 m ... 0,5 m mit Schlagzahlen $N_{10} = 6 \dots 7$ und daraus resultierenden Lagerungsdichten $D = 0,31 \dots 0,34$ ermittelt. Der feinsandige Schluffboden bis 2,08 m u. GOK leistete der Rammsonde einen leichten bis mittleren Eindringwiderstand. Der anstehende Sandboden bis zum festgestellten Grundwasserstand von 2,26 m u. GOK liegt mit Schlagzahlen $N_{10} = 3 \dots 4$ und Lagerungsdichten $D = 0,19 \dots 0,24$ locker gelagert vor.

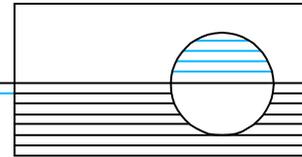
Unter Wasser

Unterhalb des Grundwasserstands von 2,26m ... 5,0 m liegt mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 4 \dots 12$ und daraus resultierenden Lagerungsdichten $D = 0,33 \dots 0,48$ vor.

RS4:

Über Wasser

In den oberen Bodenschichten bis 0,70 m u. GOK ist ein Wechsel zwischen lockerer und mitteldichter Lagerung zu verzeichnen. Dabei liegt lockere Lagerung von 0,0 m ... 0,1 m und 0,4 m ... 0,7 m mit Schlagzahlen $N_{10} = 1 \dots 4$ und daraus resultierenden Lagerungsdichten $D = 0,02 \dots 0,25$ vor. Mitteldichte Lagerung wurde von 0,1 m ... 0,4 m mit Schlagzahlen $N_{10} = 7 \dots 9$ und daraus resultierenden Lagerungsdichten $D = 0,33 \dots 0,38$ ermittelt. Der leicht feinsandige schluffige Tonboden bis 1,97 m u. GOK leistete der Rammsonde einen leichten bis mittleren Eindringwiderstand. Bis 2,10 m u. GOK steht lockere Lagerung mit $N_{10} = 2$ und einer Lagerungsdichte $D = 0,13$ an. Der tieferliegende Schluffboden leistete der Rammsonde einen mittleren Eindringwiderstand.



Unter Wasser

Unterhalb des Grundwasserstands von 2,24m ... 5,0 m, in den anstehenden Sandböden, liegt mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 7 \dots 14$ und daraus resultierenden Lagerungsdichten $D = 0,41 \dots 0,50$ vor.

RS5:

Über Wasser

Von OK Gelände bis 1,30 m u. GOK steht lockere Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 0 \dots 5$ und Lagerungsdichten $D = 0 \dots 0,28$ an. Ausnahme dabei ist der Bereich von 0,74 m ... 0,95 m u. GOK, der Torf beinhaltet. Für diesen Bodenhorizont kann keine Aussage über die Lagerungsdichte getroffen werden. Mitteldichte Lagerung liegt von 1,30 m ... 1,79 m u. GOK mit $N_{10} = 6 \dots 8$ und Lagerungsdichten $D = 0,31 \dots 0,36$ vor.

Unter Wasser

Von 1,79m ... 5,0 m, in den anstehenden Sandböden, liegt hauptsächlich mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 4 \dots 13$ und daraus resultierenden Lagerungsdichten $D = 0,33 \dots 0,49$ vor. Ausnahme dabei bilden die Bodenschichten von 2,40 m ... 2,50 m u. GOK und von 4,60 m ... 4,70 m u. GOK mit Schlagzahlen $N_{10} = 3$ und Lagerungsdichten $D = 0,29$, welche locker gelagert sind.

RS6:

Über Wasser

Von OK Gelände bis 0,60 m u. GOK steht lockere Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 4 \dots 5$ und Lagerungsdichten $D = 0,24 \dots 0,28$ an. Mitteldichte Lagerung liegt von 0,60 m ... ~1,20 m u. GOK mit $N_{10} = 7 \dots 10$ und Lagerungsdichten $D = 0,33 \dots 0,39$ vor.

Unter Wasser

Von ~1,30m ... 5,0 m, in den anstehenden Sandböden, liegt mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 4 \dots 11$ und daraus resultierenden Lagerungsdichten $D = 0,33 \dots 0,47$ vor.

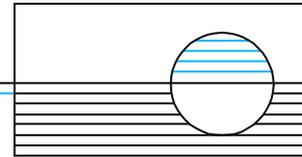
RS7:

Über Wasser

Von OK Gelände bis 1,10 m u. GOK steht lockere Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 1 \dots 5$ und Lagerungsdichten $D = 0,02 \dots 0,28$ an. Ausnahme dabei bildet der Bereich von 0,40 m ... 0,50 m u. GOK bei dem die Schlagzahlen mit $N_{10} = 10$ mitteldichte Lagerung anzeigen. Mitteldichte Lagerung liegt von 1,10 m ... 1,57 m u. GOK mit $N_{10} = 6 \dots 10$ und Lagerungsdichten $D = 0,31 \dots 0,39$ vor.

Unter Wasser

Von 1,57 m ... 4,50 m, in den anstehenden Sandböden, liegt mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 4 \dots 13$ und Lagerungsdichten $D = 0,33 \dots 0,49$ vor. Eine Ausnahme bildet der Bodenhorizont von 3,00 m ... 3,30 m u. GOK der mit Schlagzahlen $N_{10} = 14 \dots 16$ und Lagerungsdichten $D = 0,50 \dots 0,52$ mitteldichte Lagerung aufweist. Von 4,50 m u. GOK bis zur Endteufe von 5,00 m steht dichte



Lagerung des Anstehenden an mit Schlagzahlen $N_{10} = 14 \dots 23$ und Lagerungsdichten $D = 0,50 \dots 0,57$.

RS8:

Über Wasser

Von OK Gelände bis 0,10 m u. GOK und von 1,40 m ... 1,50 m u. GOK steht lockere Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 5$ und einer Lagerungsdichte $D = 0,28$ an. Der übrige Bereich von 0,20 m u. GOK bis zum festgestellten Grundwasserstand bei 2,13 m u. GOK weist mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 6 \dots 17$ und Lagerungsdichten $D = 0,31 \dots 0,48$ auf.

Unter Wasser

Von 2,13 m ... 5,00 m u. GOK, in den anstehenden Sandböden, liegt mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 5 \dots 12$ und Lagerungsdichten $D = 0,36 \dots 0,48$ vor.

RS9:

Über Wasser

In den oberen Auffüllungsschichten bis zum festgestellten Grundwasserstand bei 2,49 m u. GOK ist ein Wechsel zwischen lockerer und mitteldichter Lagerung zu verzeichnen. Dabei liegt lockere Lagerung von 0,0 m ... 0,2 m; 0,6 m ... 0,7 m; und bei 1,3 m ... 1,6 m mit Schlagzahlen $N_{10} = 3 \dots 5$ und Lagerungsdichten $D = 0,20 \dots 0,28$ vor. Mitteldichte Lagerung wurde von 0,2 m ... 0,6 m; 0,7 m ... 1,3 m und von 1,6 m ... 1,7 m und von 1,9 ... 2,5 m mit Schlagzahlen $N_{10} = 6 \dots 10$ und Lagerungsdichten $D = 0,31 \dots 0,39$ ermittelt. Der Schluffboden im Bereich von 1,7 m ... 1,9 m u. GOK leistete der Rammsonde einen mittleren Eindringwiderstand.

Unter Wasser

Unterhalb des Grundwasserstands von 2,49 m ... 5,00 m u. GOK liegt mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 7 \dots 14$ und Lagerungsdichten $D = 0,41 \dots 0,50$ vor. Eine Ausnahme bildet der Bodenhorizont von 4,20 m ... 4,60 m u. GOK der mit $N_{10} = 15 \dots 18$ und $D = 0,51 \dots 0,54$ im Bereich dichter Lagerung vorliegt.

RS10:

Über Wasser

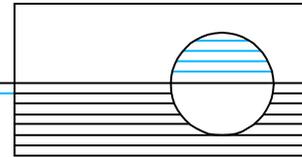
Von OK Gelände bis 0,10 m u. GOK steht lockere Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 5$ und einer Lagerungsdichte $D = 0,28$ an.

Von 0,1 ... 0,2 m u. GOK steht mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 18$ und einer Lagerungsdichte $D = 0,49$ an.

Von 0,2 ... 0,7 m u. GOK steht dichte Lagerung (z.T. verdichteter Schotter) mit Schlagzahlen $N_{10} = 32 \dots 57$ und Lagerungsdichten $D = 0,58 \dots 0,68$ an.

Von 0,7 ... 2,4 m u. GOK steht mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 6 \dots 14$ und Lagerungsdichten $D = 0,31 \dots 0,45$ an.

Unter Wasser



Von 2,40 m ... 5,00 m u. GOK, in den anstehenden Sandböden, liegt mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 4 \dots 14$ und Lagerungsdichten $D = 0,33 \dots 0,50$ vor.

RS11:

Über Wasser

Von OK Gelände bis 0,10 m u. GOK steht lockere Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 2$ und einer Lagerungsdichte $D = 0,13$ an.

Von 0,1 ... 0,4 m u. GOK steht mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 7 \dots 8$ und Lagerungsdichten $D = 0,34 \dots 0,36$ an.

Von 0,4 ... 0,8 m u. GOK steht wieder lockere Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 3 \dots 5$ und Lagerungsdichten $D = 0,20 \dots 0,28$ an.

Von 0,8 ... 1,4 m u. GOK steht mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 6 \dots 10$ und Lagerungsdichten $D = 0,31 \dots 0,39$ an.

Unter Wasser

Von 1,40 m ... 3,20 m u. GOK, in den anstehenden Sandböden, liegt mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 6 \dots 12$ und Lagerungsdichten $D = 0,38 \dots 0,48$ vor.

Von 3,20 m ... 5,00 m u. GOK, in den anstehenden Sandböden, liegt dichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 15 \dots 18$ und Lagerungsdichten $D = 0,51 \dots 0,54$ vor.

RS12:

Über Wasser

Von OK Gelände bis 1,10 m u. GOK steht lockere Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 1 \dots 5$ und Lagerungsdichten $D = 0,02 \dots 0,28$ an.

Unter Wasser

Von 1,10 m ... 4,80 m u. GOK, in den anstehenden Sandböden, liegt mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 5 \dots 14$ und Lagerungsdichten $D = 0,36 \dots 0,50$ vor.

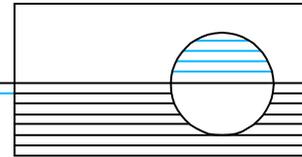
Von 4,80 m ... 5,00 m u. GOK, in den anstehenden Sandböden, liegt dichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 16 \dots 20$ und Lagerungsdichten $D = 0,52 \dots 0,55$ vor.

RS13:

Über Wasser

Von OK Gelände bis 0,10 m u. GOK steht lockere Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 2$ und einer Lagerungsdichte $D = 0,13$ an.

Von 0,1 ... 0,7 m u. GOK steht mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 6 \dots 8$ und Lagerungsdichten $D = 0,31 \dots 0,36$ an.



Der tieferliegende Schluffboden leistete von 0,7 m ... 1,8 m (ab 0,98 m u. GOK schon wassergesättigter Bereich der Rammsonde einen geringen Eindringwiderstand.

Unter Wasser

Ab 1,8 m ... 2,2 m u. GOK leistete der anstehende Schluffboden der Rammsonde einen mittleren Eindringwiderstand.

Von 2,20 m ... 3,50 m u. GOK steht mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 6 \dots 11$ und Lagerungsdichten $D = 0,39 \dots 0,47$ an.

Von 3,5 m ... 3,83 m u. GOK leistete der anstehende Schluffboden der Rammsonde einen mittleren Eindringwiderstand. Der dazwischenliegende Sandhorizont von 3,65 m ... 3,77 m u. GOK steht in mitteldichter Lagerung an.

Von 3,83 m bis 5,00 m u. GOK liegt der anstehende Sandboden in mitteldichter Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 5 \dots 11$ und Lagerungsdichten $D = 0,36 \dots 0,47$ vor.

RS14:

Über Wasser

Von OK Gelände bis 1,60 m u. GOK steht lockere Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 0 \dots 4$ und Lagerungsdichten $D = 0 \dots 0,25$ an. Ausnahme dabei bildet die Torflinse von 0,92 m ... 0,97 m u. GOK für die keine Lagerungsdichte angegeben werden kann und der Bodenhorizont von 1,3 ... 1,4 m u. GOK der mit Schlagzahlen $N_{10} = 6$ und einer Lagerungsdichte $D = 0,31$ mitteldichte Lagerung vorweist.

Unter Wasser

Von 1,60m ... 4,50 m u. GOK, in den anstehenden Sandböden, liegt mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 4 \dots 13$ und Lagerungsdichten $D = 0,33 \dots 0,49$ vor.

Von 4,50m ... 5,00 m u. GOK liegt dichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 19 \dots 22$ und Lagerungsdichten $D = 0,54 \dots 0,56$ vor.

RS15:

Über Wasser

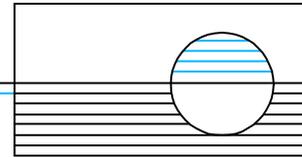
Von OK Gelände bis 1,40 m u. GOK steht lockere Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 2 \dots 5$ und Lagerungsdichten $D = 0,13 \dots 0,28$ an.

Von 1,40 ... 1,5 m u. GOK steht mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 6$ und einer Lagerungsdichte $D = 0,31$ an.

Der tieferliegende Schluffboden bis 1,80 m u. GOK leistete der Rammsonde einen geringen bis mittleren Eindringwiderstand.

Von 1,80 ... 2,1 m u. GOK steht mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 7 \dots 17$ und Lagerungsdichten $D = 0,34 \dots 0,48$ an.

Unter Wasser



Von 2,10 m ... 2,70 m u. GOK, in den anstehenden Sandböden, liegt dichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 15 \dots 18$ und Lagerungsdichten $D = 0,51 \dots 0,54$ vor.

Von 2,70 m ... 4,70 m u. GOK, in den anstehenden Sandböden, liegt mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 7 \dots 13$ und Lagerungsdichten $D = 0,41 \dots 0,49$ vor.

Von 4,70 m ... 4,80 m u. GOK liegt dichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 15$ und Lagerungsdichte $D = 0,51$ vor.

Von 4,80 m ... 4,90 m u. GOK liegt mitteldichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 13$ und Lagerungsdichte $D = 0,49$ vor.

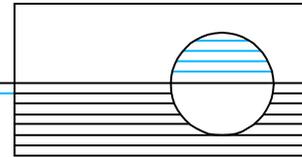
Von 4,90 m ... 5,00 m u. GOK liegt dichte Lagerung mit Schlagzahlen $N_{10} = 18$ und Lagerungsdichte $D = 0,54$ vor.

3.4.3 Grundwasser

Der Grundwasserspiegel wurde bei den am 19.09.2012 bis 26.09.12 durchgeführten Bohrungen wie folgt unter Ansatzpunkt angetroffen:

BS1	1,80 m u. GOK
BS2	2,37 m u. GOK
BS3	2,26 m u. GOK
BS4	2,24 m u. GOK
BS5	1,79 m u. GOK
BS6	1,32 m u. GOK
BS7	1,57 m u. GOK
BS8	2,13 m u. GOK
BS9	2,49 m u. GOK
BS10	2,42 m u. GOK
BS11	1,38 m u. GOK
BS12	1,20 m u. GOK
BS13	0,98 m u. GOK
BS14	1,55 m u. GOK
BS15	2,09 m u. GOK

Zur Lage der höchsten beobachteten Grundwasserstände liegen keine Erkenntnisse vor. Im Oderbruch kann weitgehend von einem höchsten Wasserstand in Höhe Geländeoberfläche ausgegangen werden. Die Differenz der ermittelten Grundwasserflurabstände ist durch die differierende Geomorphologie erklärbar.



3.5 Bodenmechanische Kennwerte

3.5.1 Kennwerte aus Laboruntersuchungen

Es wurde in Ergänzung zur Bestimmung und Beurteilung der gestörten Bodenproben im Feldversuch drei weitergehenden Laboruntersuchungen zur Bestimmung der bodenmechanischen Kennwerte durchgeführt.

Die Bodenprobe (**BS4/G1**) wurde aus dem Bereich (0,70 m u. GOK bis 1,97 m u. GOK) entnommen. Der Boden in dieser Schicht wird nach DIN 4022 als zusammengesetzte Bodenart als Ton, schluffig, schwach feinsandig benannt.

Der Boden in dieser Schicht wird erfahrungsgemäß nach DIN 18196 der Boden­gruppe **TM** zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit $k(m/s)$ für diesen Bodenhorizont wurde mit $<1,0 \times 10^{-8} m/s$ eingeschätzt und ist somit nach DIN 18130 im sehr schwach durchlässigen Bereich anzuordnen.

Der Boden wird nach Laboruntersuchung als F3-Boden eingestuft und ist somit sehr frostempfindlich.

Die Einordnung der Böden der Gruppe TM erfolgt nach DIN 18300 in die Boden­klasse 4 (mittelschwer lös­bare Bodenarten, vgl. Schichtenprofil).

Die Bodenprobe (**BS12/G1**) wurde aus dem Bereich (0,86 m u. GOK bis 3,36 m u. GOK) entnommen. Der Boden in dieser Schicht wird nach DIN 18196 der Boden­gruppe **SE** zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit $k(m/s)$ nach Beyer für diesen Bodenhorizont wurde im Laborversuch mit $2,5 \times 10^{-4} m/s$ ermittelt und ist somit nach DIN 18130 im durchlässigen Bereich anzuordnen.

Der Boden wird nach Laboruntersuchung als F1-Boden eingestuft und ist somit nicht frostempfindlich.

Die Einordnung der Böden der Gruppe SE erfolgt nach DIN 18300 in die Boden­klasse 3 (leicht lös­bare Bodenarten, vgl. Schichtenprofil).

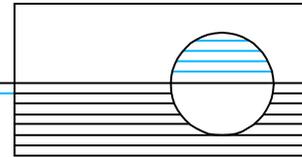
Die Bodenprobe (**BS12/G2**) wurde aus dem Bereich (3,36 m u. GOK bis 5,00 m u. GOK) entnommen. Der Boden in dieser Schicht wird nach DIN 18196 der Boden­gruppe **SE** zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit $k(m/s)$ nach Beyer für diesen Bodenhorizont wurde im Laborversuch mit $3,1 \times 10^{-4} m/s$ ermittelt und ist somit nach DIN 18130 im durchlässigen Bereich anzuordnen.

Der Boden wird nach Laboruntersuchung als F1-Boden eingestuft und ist somit nicht frostempfindlich.

Die Einordnung der Böden der Gruppe SE erfolgt nach DIN 18300 in die Boden­klasse 3 (leicht lös­bare Bodenarten, vgl. Schichtenprofil).

3.5.2 Bodenkenngrößen nach DIN 1055

Des Weiteren können die für Vorentwürfe gültigen Rechenwerte nach DIN 1055, T. 2 zugrunde gelegt werden.



Tab. 3.5.2.1

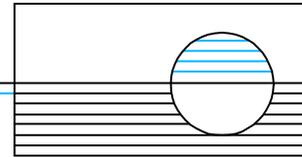
Eng gestufter Sand (SE) sowie schwach schluffiger Sand (SU), locker gelagert:		
Wichte erdfeucht	cal γ =	17,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt	cal γ_r =	19,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	cal γ' =	9,0 kN/m ³
Reibungswinkel	cal ϕ' =	30°
Steifemodul	cal E_s =	30 MN/m ²
Frostsicherheitsklasse	F1 (nicht frostempfindlich)	
Bodenklasse DIN 18300	Klasse 3 (leicht lösbare Bodenarten)	

Tab. 3.5.2.2

Eng gestufter Sand (SE) sowie schwach schluffiger Sand (SU), mitteldicht gelagert:		
Wichte erdfeucht	cal γ =	18,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt	cal γ_r =	20,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	cal γ' =	10,0 kN/m ³
Reibungswinkel	cal ϕ' =	32,5°
Steifemodul	cal E_s =	80 MN/m ²
Frostsicherheitsklasse	F1 (nicht frostempfindlich)	
Bodenklasse DIN 18300	Klasse 3 (leicht lösbare Bodenarten)	

Tab. 3.5.2.3

Eng gestufter Sand (SE) sowie schwach schluffiger Sand (SU), dicht gelagert:		
Wichte erdfeucht	cal γ =	19,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt	cal γ_r =	21,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	cal γ' =	11,0 kN/m ³
Reibungswinkel	cal ϕ' =	35,0°
Steifemodul	cal E_s =	150 MN/m ²
Bodenklasse DIN 18300	Klasse 3 (leicht lösbare Bodenarten)	
Frostsicherheitsklasse	F1 (nicht frostempfindlich)	



Tab. 3.5.2.4

Anorganischer bindiger Boden mit leicht plastischen Eigenschaften, (UL und TL, weich):

Wichte über Wasser	cal γ =	19,0 kN/m ³
Wichte unter Wasser	cal γ' =	09,0 kN/m ³
Reibungswinkel	cal ϕ' =	27,5°
Endfestigkeit (E9 EAU)	cal c' =	0 kN/m ²
Anfangsfestigkeit (E9 EAU)	cal c_u =	10 kN/m ² bis 25 kN/m ²
Steifemodul	cal E_s =	5 MN/m ²
Bodenklasse DIN 18300	Klasse 4 (mittelschwer lösbar Bodenarten)	
Frostsicherheitsklasse	F3 (sehr frostempfindlich)	

Tab. 3.5.2.5

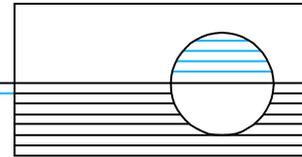
Anorganischer bindiger Boden mit leicht plastischen Eigenschaften, (UL und TL, steif):

Wichte über Wasser	cal γ =	20,5 kN/m ³
Wichte unter Wasser	cal γ' =	10,5 kN/m ³
Reibungswinkel	cal ϕ' =	27,5°
Endfestigkeit (E9 EAU)	cal c' =	0 kN/m ²
Anfangsfestigkeit (E9 EAU)	cal c_u =	30 kN/m ²
Steifemodul	cal E_s =	10 MN/m ²
Bodenklasse DIN 18300	Klasse 4 (mittelschwer lösbar Bodenarten)	
Frostsicherheitsklasse	F3 (sehr frostempfindlich)	

Tab. 3.5.2.6

Anorganischer bindiger Boden mit leicht mittelplastischen Eigenschaften, (UM und TM, steif):

Wichte über Wasser	cal γ =	19,5 kN/m ³
Wichte unter Wasser	cal γ' =	09,5 kN/m ³
Reibungswinkel	cal ϕ' =	22,5°
Kohäsion	cal c' =	5 kN/m ²
	cal c_u =	25 kN/m ²
Steifemodul	cal E_s =	5 MN/m ²
Bodenklasse DIN 18300	Klasse 4 (mittelschwer lösbar Bodenarten)	
Frostsicherheitsklasse	F3 (sehr frostempfindlich)	



Tab. 3.5.2.7

Torf unter mäßiger Vorbelastung, (HN, HZ):		
Wichte über Wasser	cal γ =	13,0 kN/m ³
Wichte unter Wasser	cal γ' =	3,0 kN/m ³
Reibungswinkel	cal ϕ' =	15°
Endfestigkeit (E9 EAU)	cal c' =	10 kN/m ²
Anfangsfestigkeit (E9 EAU)	cal c_u =	0 kN/m ²
Steifemodul	cal E_s =	1 MN/m ²
Bodenklasse DIN 18300	Klasse 2 (fließende Bodenarten)	
Frostsicherheitsklasse	F3 (sehr frostempfindlich)	

3.6 Planungs- und Bauausführungshinweise

3.6.1 Geotechnische Kategorie

Geotechnische Kategorien sind Gruppen, in denen bautechnische Maßnahmen nach dem Schwierigkeitsgrad der Konstruktion des Bauwerkes, der Baugrundverhältnisse sowie der zwischen ihnen und der Umgebung bestehenden Wechselwirkungen eingestuft werden. Der vorliegende Fall wird in die geotechnische Kategorie 1 eingestuft, der hierbei einfache und übersichtliche Baugrundverhältnissen darstellt.

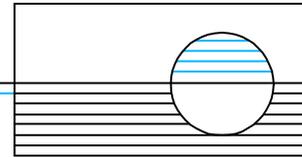
3.6.2 Frostsicherheit

In dem bearbeiteten Gebiet, das der Frosteinwirkungszone II nach RStO 2001 mit einem maßgeblichen Frostindex F_i von $>490 \text{ }^\circ\text{C} \cdot d$, zu der der gesamte östliche bis nördliche Brandenburger Raum zu rechnen ist, zugehört, liegt nach ZTVE StB 09 mit Ausnahme der gemischtkörnigen Böden UL, TM, HZ und OH die Frostsicherheitsklasse F1 (nicht frostempfindlich) vor. Diese Aussage gilt für die gewachsenen Böden und nicht für die Auffüllungen.

3.6.3 Tragfähigkeit

Das im Arbeitsgebiet hauptsächlich vorliegende Material der Bodengruppe SE und der Frostsicherheitsklasse F1 (nicht frostempfindlich) ist grundsätzlich gut verdichtbar (in reinen Feinsandbereichen unter Beimischung gröberer Kornfraktionen) und von mittlerer bis guter Wasserdurchlässigkeit.

Gründungssohlen sind bei Auflockerung durch Aushub ausreichend nachzuverdichten. Auffüllungsbereiche, die Anteile von Bauschutt oder humose Anteile enthalten können oder geringmächtige, bindige Böden weicher Konsistenz, sind bei Erfordernis vor Einbau der Tragschichten zu entfernen und gegen nichtbindiges tragfähiges Material auszutauschen. Da nach Erkundungsergebnis zum Teil



mit Torfeinlagerungen zu rechnen ist, wird dafür ein genereller Bodenaustausch empfohlen. Falls ein Bodenaustausch nicht notwendig wird, wird eine Nachverdichtung der locker gelagerten Sande auf mitteldichte Lagerung erforderlich und ist nachzuweisen.

Für die Durchführung der Gründungsarbeiten sind evtl. Grundwasserhaltungen erforderlich.

3.7 Abschließende Bemerkung

Die durch diese Felduntersuchungen sowie die Laborauswertungen ermittelten Werte gelten strenggenommen nur für den unmittelbaren Bereich der Sondierungen, da die geologische Situation des Untersuchungsgebietes aus wirtschaftlichen Gründen nur stichprobenartig erfasst werden kann.

Auf Grund örtlicher Erfahrung, Rekonstruktion der Sedimentationsbedingungen sowie Studium der zur Verfügung stehenden Karten und Literatur können jedoch mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit auch Angaben für die Bereiche zwischen den Aufschlüssen gemacht werden.

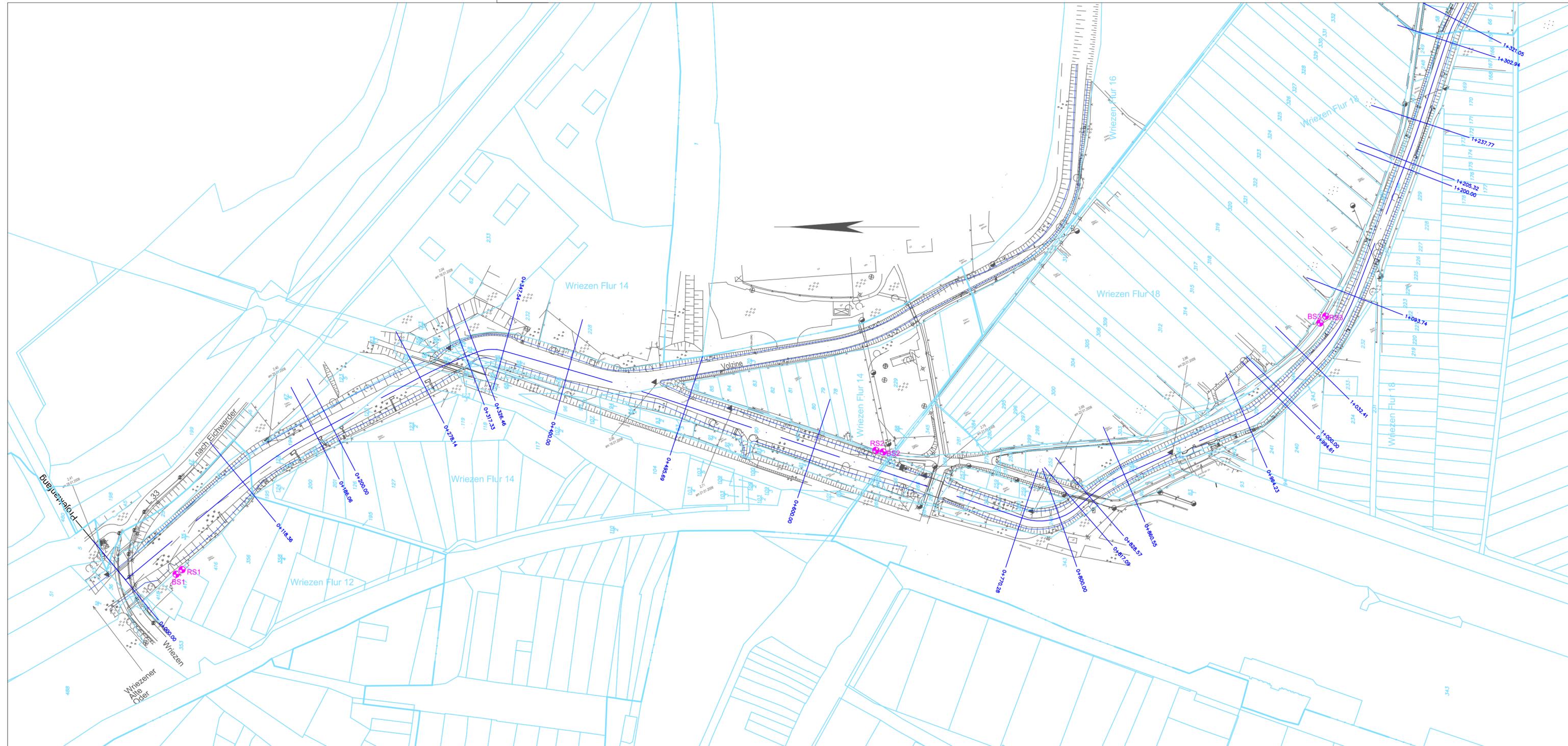
Sollte sich im Verlauf der Bauarbeiten die Untergrundsituation lokal anders darstellen als bislang erkundet, so bitten wir, hinzugezogen zu werden.

Für ergänzende Erläuterungen oder zur Klärung offener Fragen stehen wir gern zur Verfügung.

4. Anlagen

- 4.1 Sondierungs- und Probenahmeplan
- 4.2 Schichtenverzeichnisse
- 4.3 Schichtenprofile
- 4.4 Laborergebnisse, Probenahmeprotokolle

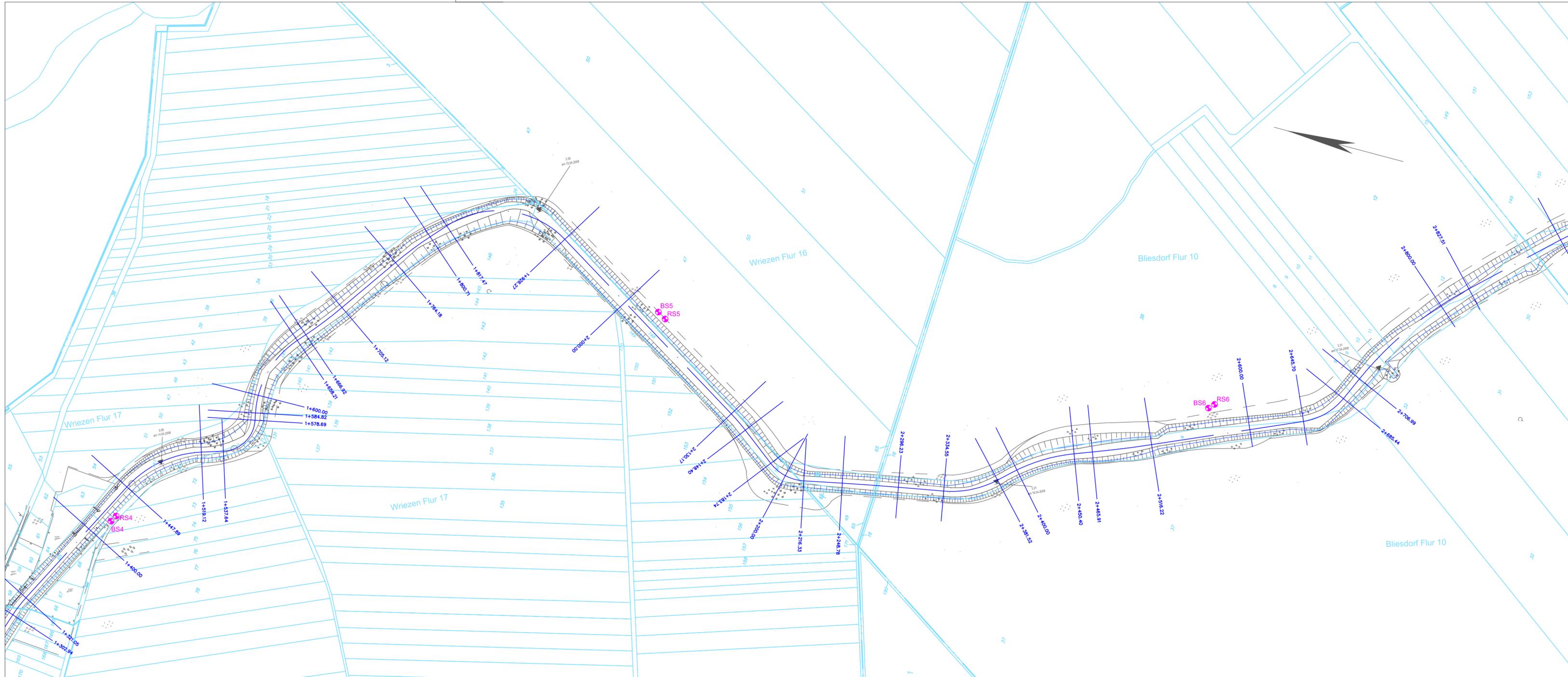
4.1 Sondierungs- und Probenahmeplan



Legende

- BS1 Lagepunkt der Rammkernsondierung
- BS1 Lagepunkt der Rammsondierung

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber: <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> TBWL GmbH <div style="font-size: 0.8em;"> DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG <small>Spezialhaus 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small> </div> </div>		Planungsphase: <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Erkundung</div>	
Objekt/Auftrag: Objekt: Friedländer Strom, Station 0+000 - 6+948 Auftrag: Sediment- und Baugrunderkundung			Projekt-Nr.: 02/04/12 Maßstab: 1:2.000 Datum: 18.09.2012
Zeichnung/Plan: <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Sondierungs- und Probenahmeplan</div>			Zeichnung Nr.: 1 - 1/5
gezeichnet: Nentwig		bearbeitet: Nentwig	geprüft: R. Marx

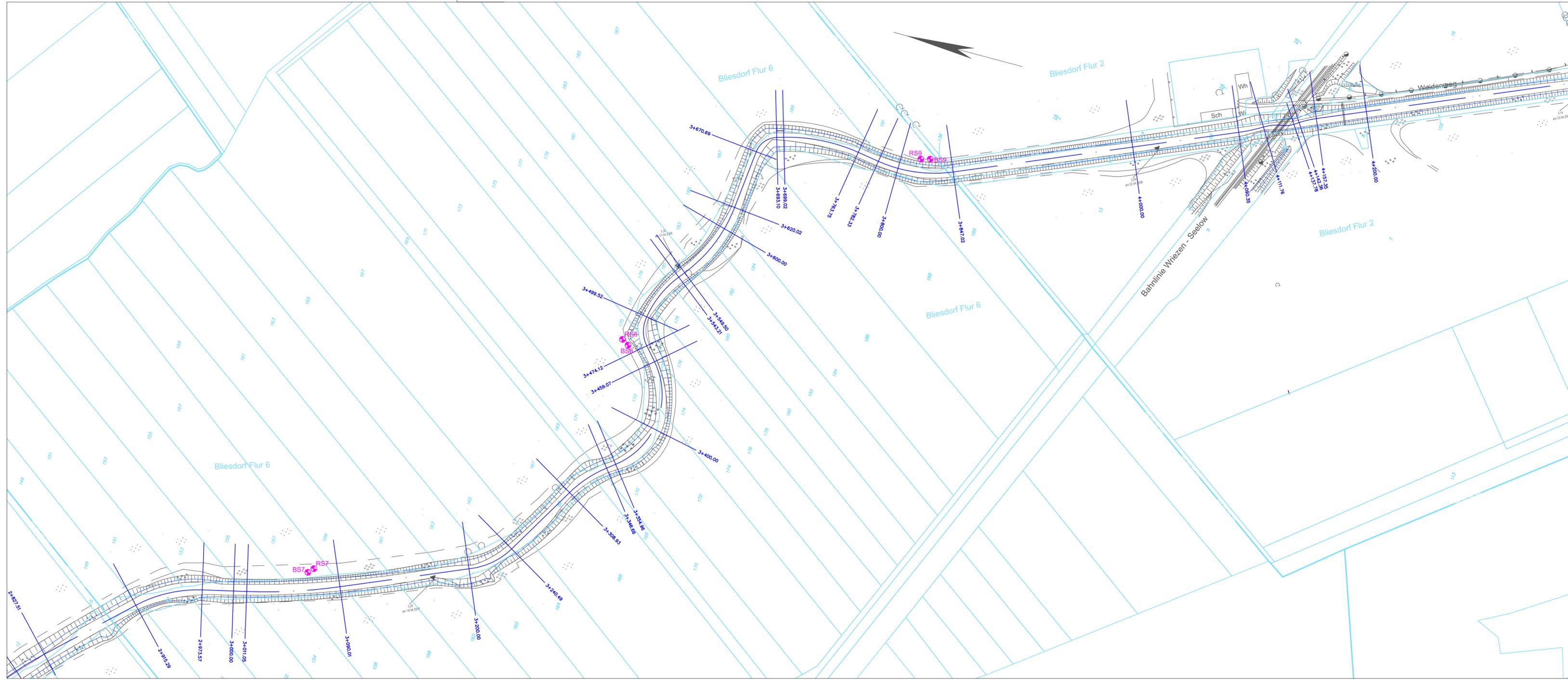


Legende

- BS1 Lagepunkt der Rammkernsondierung
- BS1 Lagepunkt der Rammsondierung

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift

Auftraggeber: TBWL GmbH	DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG <small>Spichthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-215602/1569 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small>		
Objekt/Auftrag: Objekt: Friedländer Strom, Station 0+000 - 6+948 Auftrag: Sediment- und Baugrunderkundung	Planungsphase : Erkundung		
Zeichnung/Plan: Sondierungs- und Probenahmeplan	Projekt-Nr.: 02/04/12 Maßstab: 1:2.000 Datum: 18.09.2012		
gezeichnet : Nentwig	bearbeitet : Nentwig	geprüft : R. Marx	Zeichnung Nr.: 1 - 2/5

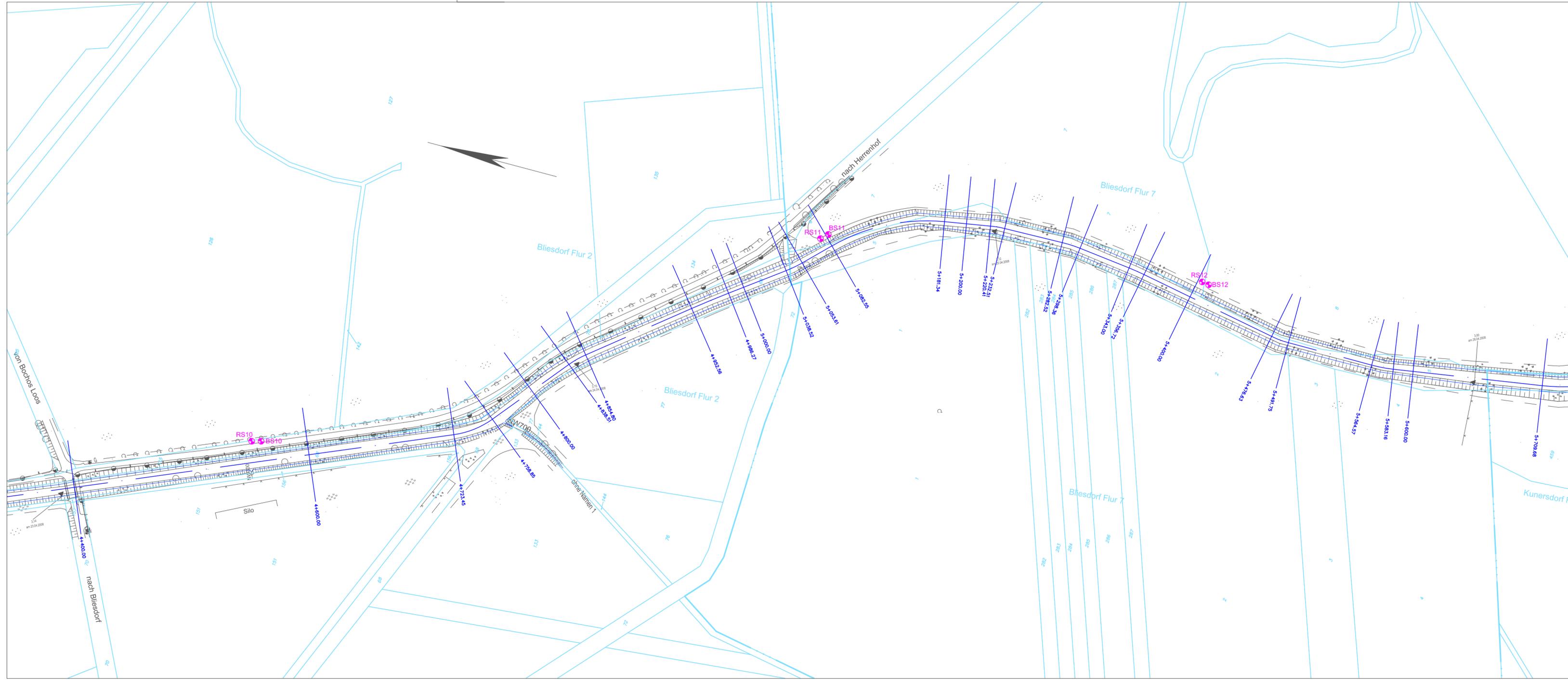


Legende

- BS1 Lagepunkt der Rammkernsondierung
- BS1 Lagepunkt der Rammsondierung

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift

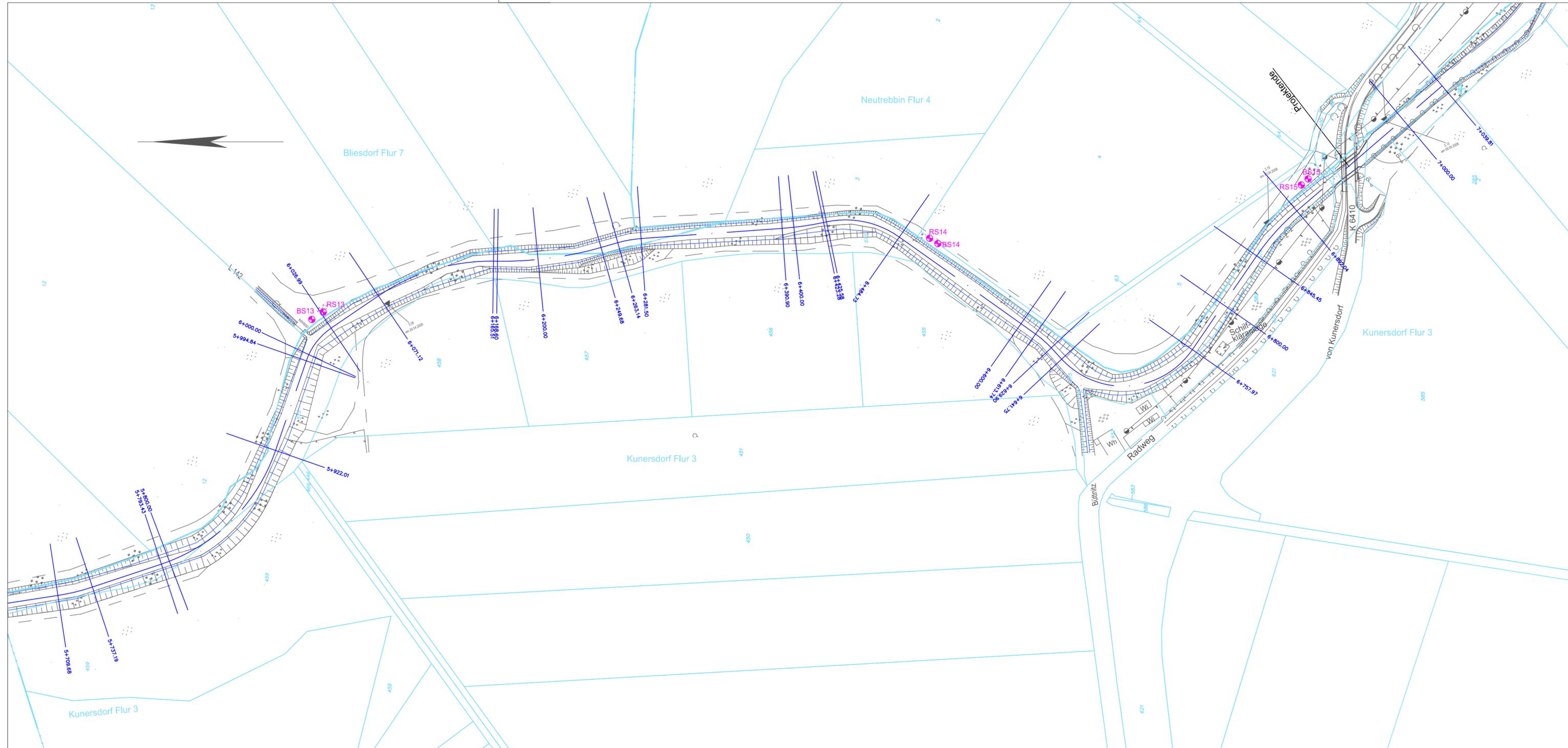
Auftraggeber:	TBWL GmbH	DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG <small>Spichthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-215602/1599 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small>	
Objekt/Auftrag:	Objekt: Friedländer Strom, Station 0+000 - 6+948 Auftrag: Sediment- und Baugrunderkundung	Planungsphase : Erkundung	
Zeichnung/Plan:	Sondierungs- und Probenahmeplan	Projekt-Nr.: 02/04/12 Maßstab: 1:2.000 Datum: 18.09.2012	
gezeichnet :	Nentwig	bearbeitet : Nentwig	geprüft : R. Marx
Zeichnung Nr.:			1 - 3/5



Legende

- BS1 Lagepunkt der Rammkernsondierung
- BS1 Lagepunkt der Rammsondierung

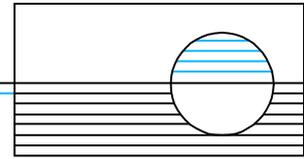
If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber: TBWL GmbH		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG <small>Speichthausen 4, 10225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-215602/1559 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small>	
Objekt/Auftrag: Objekt: Friedländer Strom, Station 0+000 - 6+948 Auftrag: Sediment- und Baugrunderkundung			Planungsphase : Erkundung
Zeichnung/Plan: Sondierungs- und Probenahmeplan			Projekt-Nr.: 02/04/12 Maßstab: 1:2.000 Datum: 18.09.2012
gezeichnet :	Nentwig	bearbeitet :	Nentwig
geprüft :	R. Marx	Zeichnung Nr.: 1 - 4/5	



Legende

- BS1 Lagepunkt der Rammkernsondierung
- BS1 Lagepunkt der Rammsondierung

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber: <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>TBWL GmbH</p> </div> <div style="font-size: 8px;"> <p>DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG</p> <p><small>Speichhausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small></p> </div> <div style="text-align: right;"> </div> </div>		Planungsphase : <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> Erkundung </div>	
Objekt/Auftrag: Objekt: Friedländer Strom, Station 0+000 - 6+948 Auftrag: Sediment- und Baugrunderkundung		Projekt-Nr.: 02/04/12 Maßstab: 1:2.000 Datum: 18.09.2012	
Zeichnung/Plan: <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> Sondierungs- und Probenahmeplan </div>		Zeichnung Nr.: 1 - 5/5	
gezeichnet :	Nentwig	bearbeitet :	Nentwig
geprüft :	R. Marx		



4.2 Schichtenverzeichnisse

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 02/04/12		
Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498								
Bohrung Nr BS1 /Blatt 1						Datum: 19.09.2012		
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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Feinsand, mittelsandig, humos				zuvor: 4 mal Bohrabbruch wegen Bohrhindernis: Steine, Bauschutt, Beton			
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h) [OH]	i)				
1,93	a) Mittelsand, feinsandig, steinig							
	b) Bauschutt, Ziegel							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) bunt					
	f)	g)	h) A	i)				
3,20	a) Torf, schluffig				Abbruch wegen Bohrhindernis	A	G1	3,20
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h) HZ	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.

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,70	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig, humos									
	b)									
	c) erdflecht	d) leicht zu bohren							e) braun	
	f)	g)							h) A	i)
1,84	a) Feinsand, mittelsandig, leicht schluffig									
	b)									
	c) erdflecht	d) mittelschwer zu bohren							e) gelbbraun	
	f)	g)							h) [SU]	i)
1,97	a) Feinsand, schluffig, humos									
	b) "alter Mutterboden"									
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren							e) braunschwarz	
	f)	g)							h) OH	i)
5,00	a) Feinsand, mittelsandig					A G1 5,00				
	b)									
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren							e) gelbgrau	
	f)	g)							h) SE	i)
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS3 /Blatt 1

Datum:

19.09.2012

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Feinsand, mittelsandig, humos							
	b)							
	c) erdflecht	d) leicht zu bohren	e) braun					
			h) OH	i)				
0,68	a) Mittelsand, leicht kiesig							
	b)							
	c) erdflecht	d) leicht zu bohren	e) gelb					
			h) SE	i)				
2,08	a) Schluff, feinsandig							
	b) Sandlinse bei 1, 80 bis 1, 88 m u. GOK							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braungelb					
			h) UL	i)				
5,00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig					A	G1	5,00
	b)							
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren	e) graugelb					
			h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS4 /Blatt 1

Datum:

21.09.2012

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,70	a) Feinsand, humos							
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
		g)	h) OH	i)				
1,97	a) Ton, schluffig, leicht feinsandig					A	G1	1,97
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braunrot					
		g)	h) TM	i)				
2,10	a) Feinsand							
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbb					
		g)	h) SE	i)				
2,22	a) Schluff, feinsandig							
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
		g)	h) UL	i)				
3,63	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren	e) gelb					
		g)	h) SE	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS4 /Blatt 2

Datum:

21.09.2012

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,00	a) Mittelsand, grobsandig							
	b)							
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	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.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS5 /Blatt 1

Datum:

21.09.2012

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Mittelsand, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) OH	i)				
0,74	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) gelb					
	f)	g)	h) SE	i)				
0,95	a) Mittelsand, feinsandig, . schluffig, Torf							
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU	i)				
3,77	a) Mittelsand, feinsandig							
	b) teils geringmächtige humose Einschlüsse (1-2cm, -->Wurzeln)							
	c) erdfeucht/nass	d) mittelschwer zu bohren	e) gelb					
	f)	g)	h) SE	i)				
5,00	a) Grobsand, mittelsandig							
	b) teils geringmächtige humose Einschlüsse (1 bis 2cm, -->Wurzeln)							
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS6 /Blatt 1

Datum:

25.09.2012

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)					
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe									
f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung		h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt								
0,60	a) Feinsand, humos												
	b)												
	c) erdfeucht		d) leicht zu bohren						e) braun				
	f)		g)						h) OH	i)			
3,52	a) Feinsand, mittelsandig												
	b) z. T. Wurzeleinschlüsse												
	c) erdfeucht/nass		d) mittelschwer zu bohren						e) gelb				
	f)		g)						h) SE	i)			
5,00	a) Grobsand, mittelsandig												
	b) z. T. Wurzeleinschlüsse												
	c) nass		d) mittelschwer zu bohren						e) graugelb				
	f)		g)						h) SE	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.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS7 /Blatt 1

Datum:

24.09.2012

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,74	a) Feinsand, mittelsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) braun					
			h) OH	i)				
3,47	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c) erdfeucht/nass	d) mittelschwer zu bohren	e) gelb					
			h) SE	i)				
5,00	a) Mittelsand, grobsandig							
	b)							
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbgrau					
			h) SE	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.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS8 /Blatt 1

Datum:

21.09.2012

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Feinsand, mittelsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) braun					
			h) OH	i)				
4,08	a) Feinsand, mittelsandig							
	b) Wurzel bei 2, 20 m u. GOK							
	c) erdfeucht/nass	d) mittelschwer zu bohren	e) gelb					
			h) SE	i)				
5,00	a) Grobsand, mittelsandig							
	b)							
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
			h) SE	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.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS9 /Blatt 1

Datum:

21.09.2012

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,96	a) Feinsand, mittelsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) braun					
			h) [OH]	i)				
1,70	a) Feinsand, mittelsandig							
	b) leicht Wurzeinschlüsse							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun					
			h) [SE]	i)				
1,87	a) Schluff, tonig							
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
			h) [UL]	i)				
2,00	a) Feinsand, mittelsandig, humos							
	b) "alter Mutterboden"							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) schwarz					
			h) OH	i)				
3,52	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren	e) gelb					
			h) SE	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS9 /Blatt 2

Datum:

21.09.2012

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)						
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe										
f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung		h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt									
5,00	a) Grobsand, mittelsandig													
	b)													
	c) nass		d) mittelschwer zu bohren							e) grau				
	f)		g)							h) SE	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.

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,40	a) Feinsand, mittelsandig, leicht steinig, humos									
	b)									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) braun	
	f)	g)							h) OH	i)
0,56	a) Feinsand, mittelsandig, steinig									
	b) "Schotter"									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) grau	
	f)	g)							h) [SE]	i)
1,00	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig									
	b)									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) braun	
	f)	g)							h) SU	i)
3,67	a) Feinsand, mittelsandig									
	b)									
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren							e) gelb	
	f)	g)							h) SE	i)
5,00	a) Grobsand, mittelsandig									
	b)									
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren							e) grau	
	f)	g)							h) SE	i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS11 /Blatt 1

Datum:

24.09.2012

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)					
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe									
f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung		h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt								
0,62	a) Feinsand, mittelsandig, humos												
	b) z. T. Wurzeleinschlüsse												
	c) erdfeucht		d) leicht zu bohren						e) braun				
	f)		g)						h) OH	i)			
1,66	a) Mittelsand, feinsandig												
	b)												
	c) nass		d) mittelschwer zu bohren						e) gelb				
	f)		g)						h) SE	i)			
5,00	a) Mittelsand, feinsandig												
	b) z. T. Wurzeleinschlüsse												
	c) nass		d) mittelschwer zu bohren						e) graugelb				
	f)		g)						h) SE	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.

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,64	a) Mittelsand, feinsandig, humos									
	b)									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) braun	
	f)	g)							h) OH	i)
0,75	a) Mittelsand, feinsandig									
	b)									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) gelb	
	f)	g)							h) [SE]	i)
0,86	a) Feinsand, schluffig, humos									
	b) "alter Mutterboden"									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) braun	
	f)	g)							h) OH	i)
3,36	a) Mittelsand, feinsandig, leicht grobsandig					A	G1	3,36		
	b) z. T. Wurzeleinschlüsse									
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren							e) gelb	
	f)	g)							h) SE	i)
5,00	a) Mittelsand, leicht feinsandig, leicht grobsandig					A	G2	5,00		
	b) z. T. Wurzeleinschlüsse									
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren							e) graugelb	
	f)	g)							h) SE	i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS13 /Blatt 1

Datum:

24.09.2012

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,71	a) Mittelsand, feinsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) braun					
			h) OH	i)				
2,19	a) Schluff, leicht feinsandig, torfig					A	G1	2,19
	b) Torflinse bei 1, 55m u. GOK bis 1, 62 m u. GOK							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braungrau					
			h) UL	i)				
3,48	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren	e) gelb					
			h) SE	i)				
3,65	a) Schluff, feinsandig							
	b) Wurzeleinschlüsse							
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
			h) UL	i)				
3,77	a) Grobsand, mittelsandig							
	b)							
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren	e) gelb					
			h) SE	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS13 /Blatt 2

Datum:

24.09.2012

1	2				3	4	5	6				
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben						
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)				
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe								
f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung		h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt							
3,83	a) Schluff, feinsandig											
	b)											
	c) weich		d) mittelschwer zu bohren						e) braun			
	f)		g)						h) UL	i)		
5,00	a) Feinsand, mittelsandig											
	b)											
	c) nass		d) mittelschwer zu bohren						e) gelbgrau			
	f)		g)						h) SE	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.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS14 /Blatt 1

Datum:

24.09.2012

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,84	a) Feinsand, mittelsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) OH	i)				
5,00	a) Mittelsand, feinsandig							
	b) Torflinse bei 0, 92 m u. GOK bis 0, 97 m u. GOK							
	c) erdfeucht/nass	d) mittelschwer zu bohren	e) gelb					
	f)	g)	h) SE	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.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS15 /Blatt 1

Datum:

24.09.2012

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)				
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe								
f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung		h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt							
0,86	a) Feinsand, mittelsandig, humos											
	b) leicht Wurzeinschlüsse											
	c) erdflecht		d) leicht zu bohren						e) braun			
	f)		g)						h) OH	i)		
1,54	a) Feinsand, schluffig											
	b)											
	c) erdflecht		d) mittelschwer zu bohren						e) gelbbraun			
	f)		g)						h) SU	i)		
1,80	a) Schluff, leicht feinsandig											
	b) leicht Wurzeinschlüsse											
	c) weich		d) mittelschwer zu bohren						e) braungrau			
	f)		g)						h) UL	i)		
5,00	a) Feinsand, leicht mittelsandig					A	G1	5,00				
	b)											
	c) nass		d) mittelschwer zu bohren						e) gelb			
	f)		g)						h) SE	i)		
	a)											
	b)											
	c)		d)						e)			
	f)		g)						h)	i)		

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 02/04/12		
Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498								
Bohrung Nr BS 1/2 /Blatt 1						Datum: 19.09.2012		
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Feinsand, mittelsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h) [OH]	i)				
0,45	a) Mittelsand, feinsandig, steinig				Bohrabbruch wegen Bohrhindernis: Steine, Bauschutt, Beton, Versatz des Bohransatzpun- ktes um 1, 00 m			
	b) Bauschutt, Ziegel							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) bunt					
	f)	g)	h) A	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.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS 1/3 /Blatt 1

Datum:

25.09.2012

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Feinsand, mittelsandig, humos							
	b)							
	c) erdflecht	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
			h) [OH]	i)				
0,45	a) Mittelsand, feinsandig, steinig				Bohrabbruch wegen Bohrhindernis: Steine, Bauschutt, Beton, Versatz des Bohransatzpun- ktes um 1, 00 m			
	b) Bauschutt, Ziegel							
	c) erdflecht	d) leicht zu bohren	e) bunt					
			h) A	i)				
	a)							
	b)							
				e)				
					h)	i)		
	a)							
	b)							
				e)				
					h)	i)		

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS 1/4 /Blatt 1

Datum:

25.09.2012

1	2	3	4	5	6					
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben							
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾									
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,20	a) Feinsand, mittelsandig, humos									
	b)									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) graubraun	
	f)	g)							h) [OH]	i)
0,45	a) Mittelsand, feinsandig, steinig		Bohrabbruch wegen Bohrhindernis: Steine, Bauschutt, Beton, Versatz des Bohransatzpun- ktes um 1, 00 m							
	b) Bauschutt, Ziegel									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) bunt	
	f)	g)							h) A	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.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 02/04/12

Bauvorhaben: BG Friedländer Strom, Station 0.000 - 6+498

Bohrung Nr BS 1/5 /Blatt 1

Datum:

25.09.2012

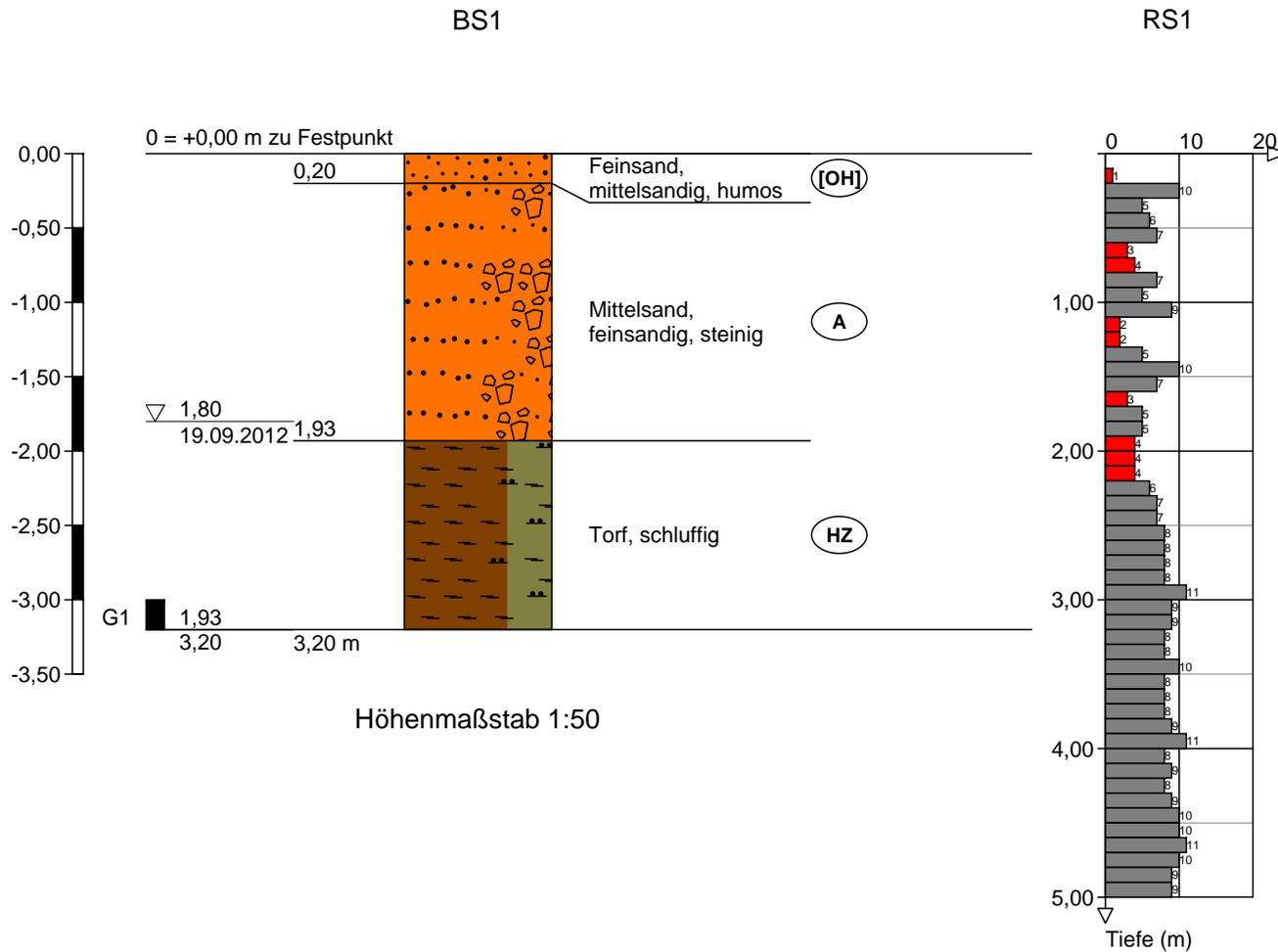
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Feinsand, mittelsandig, humos							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
			h) [OH]	i)				
0,45	a) Mittelsand, feinsandig, steinig				Bohrabbruch wegen Bohrhindernis: Steine, Bauschutt, Beton, Versatz des Bohransatzpun- ktes um 1, 00 m			
	b) Bauschutt, Ziegel							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) bunt					
			h) A	i)				
	a)							
	b)							
			e)					
			h)	i)				
	a)							
	b)							
			e)					
			h)	i)				
	a)							
	b)							
			e)					
			h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

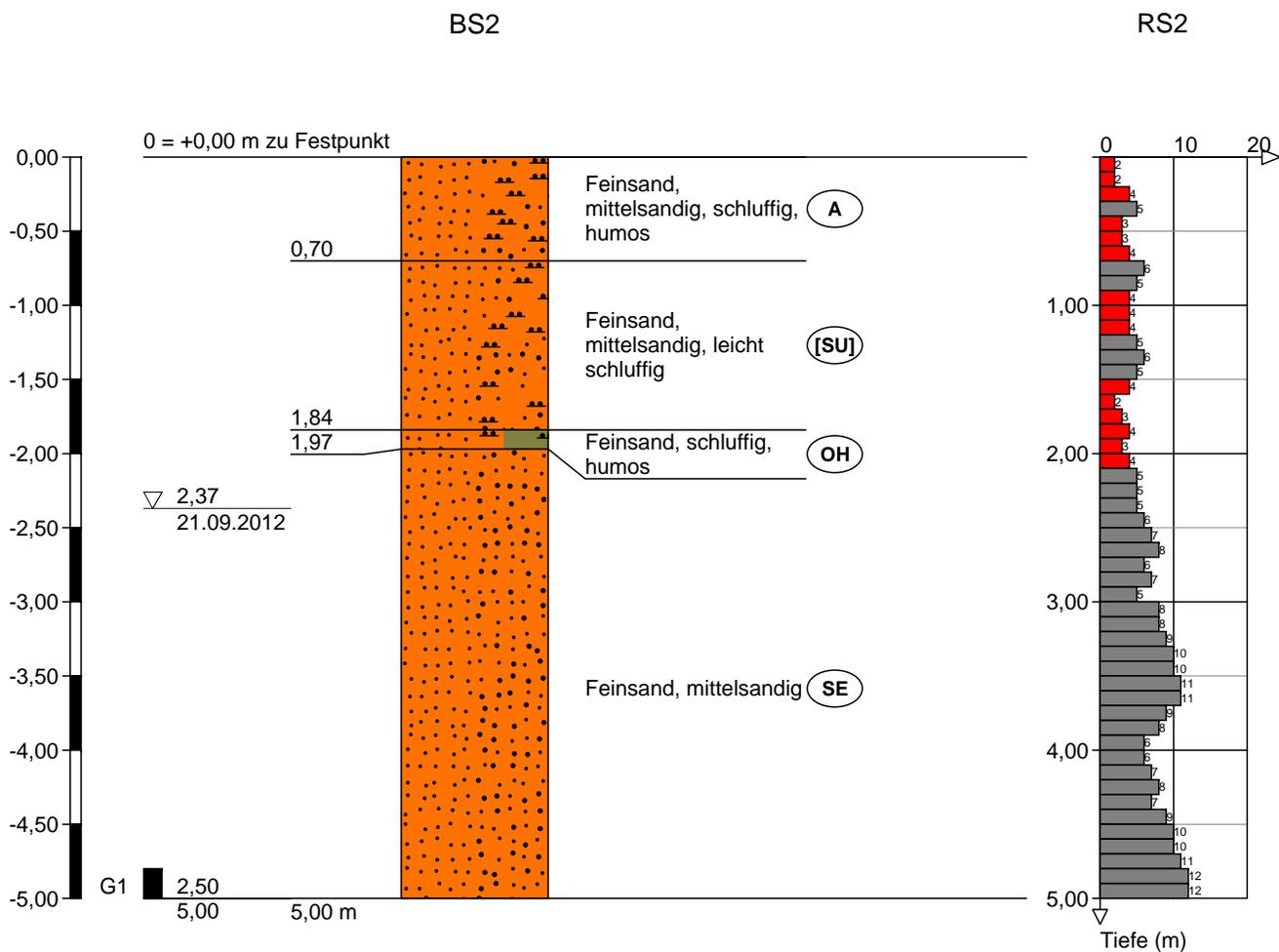


4.3 Schichtenprofile

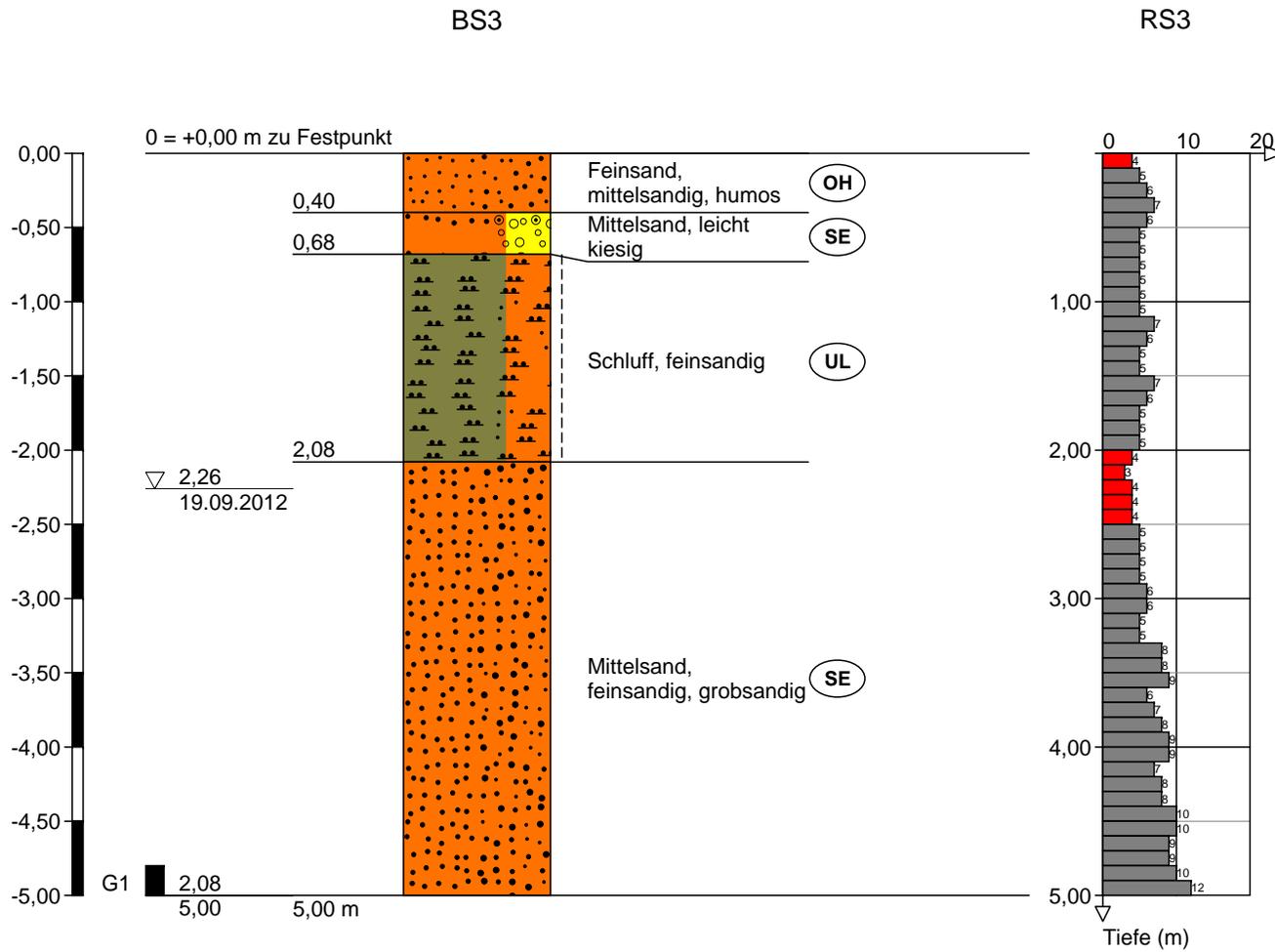
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

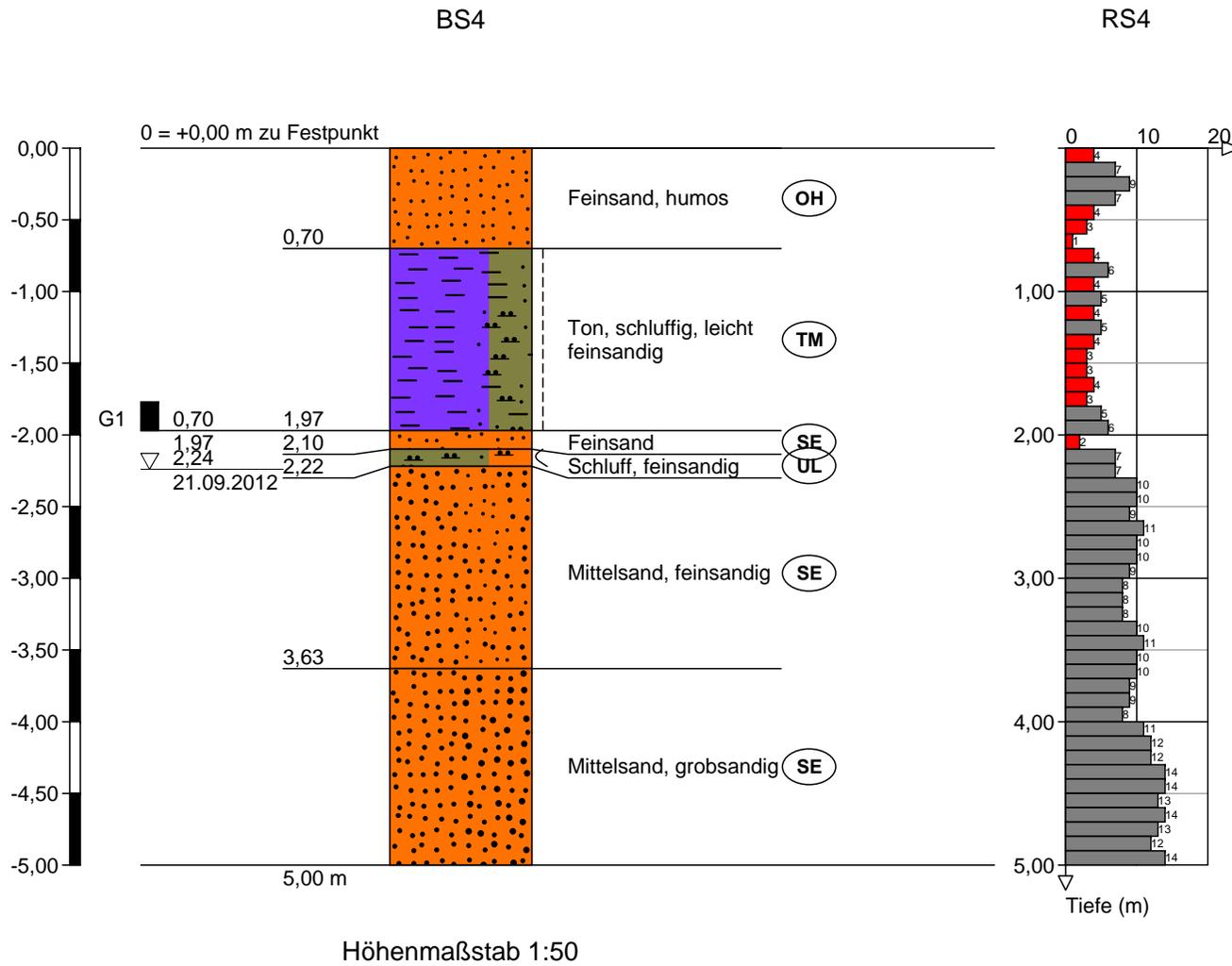


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

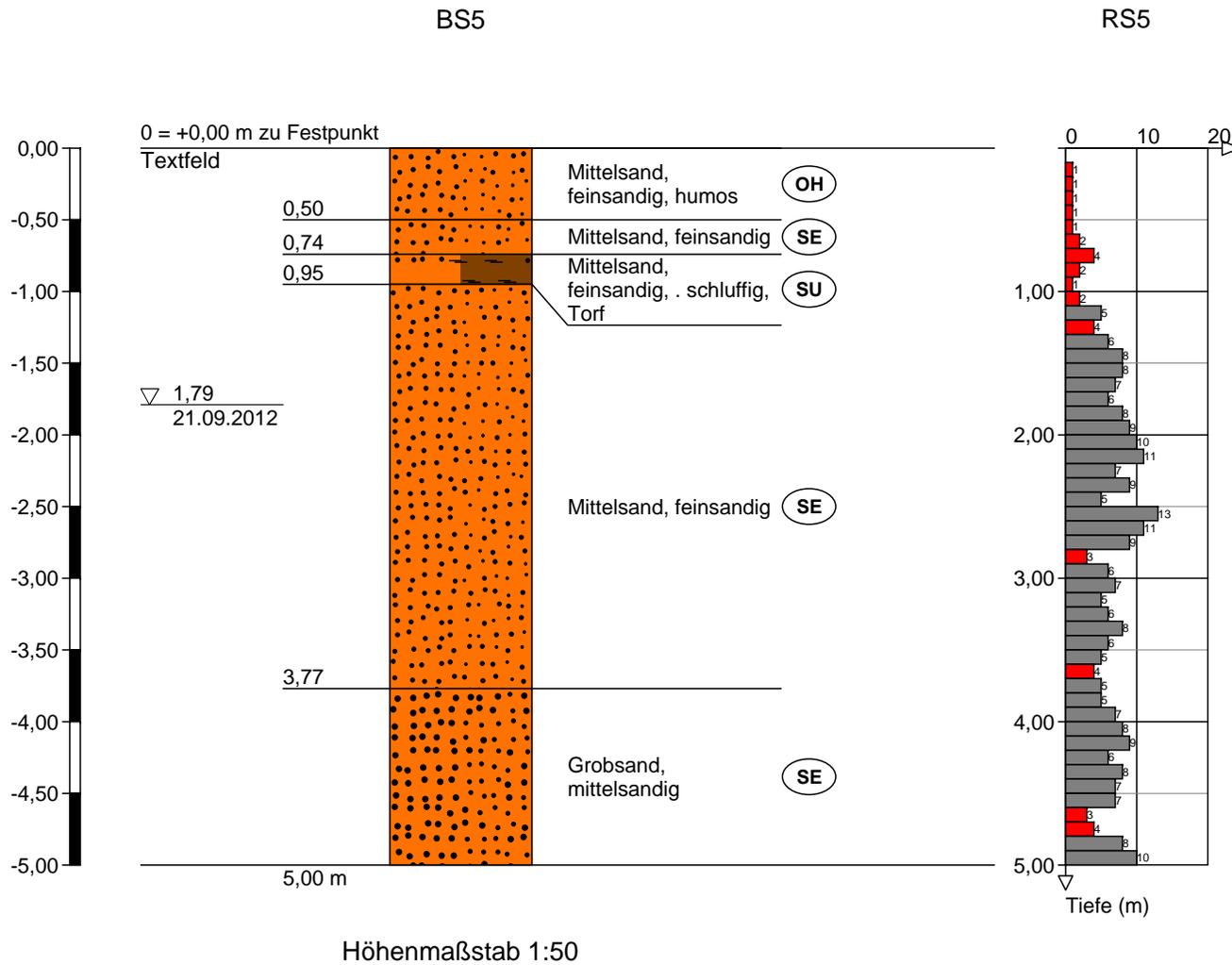


Höhenmaßstab 1:50

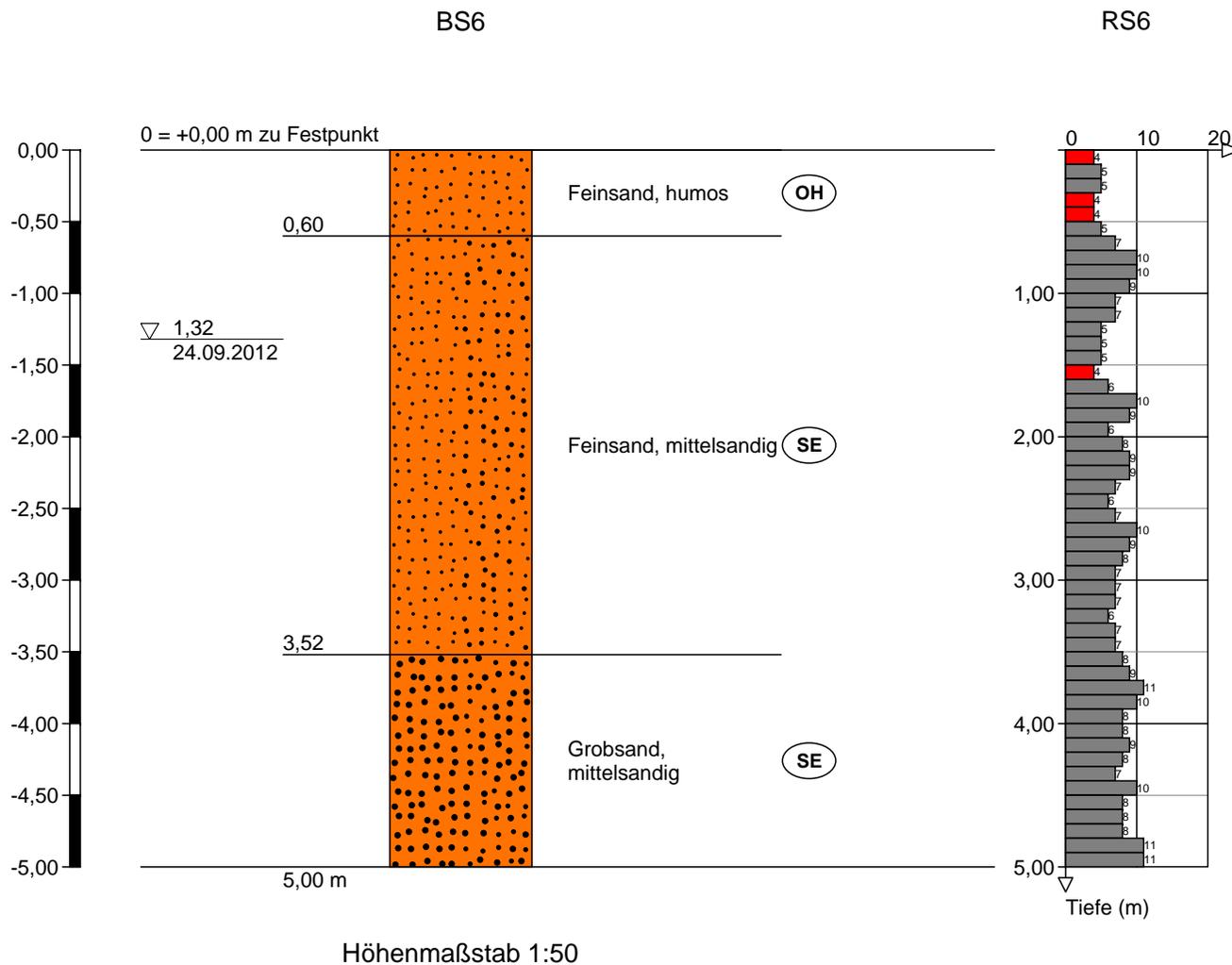
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



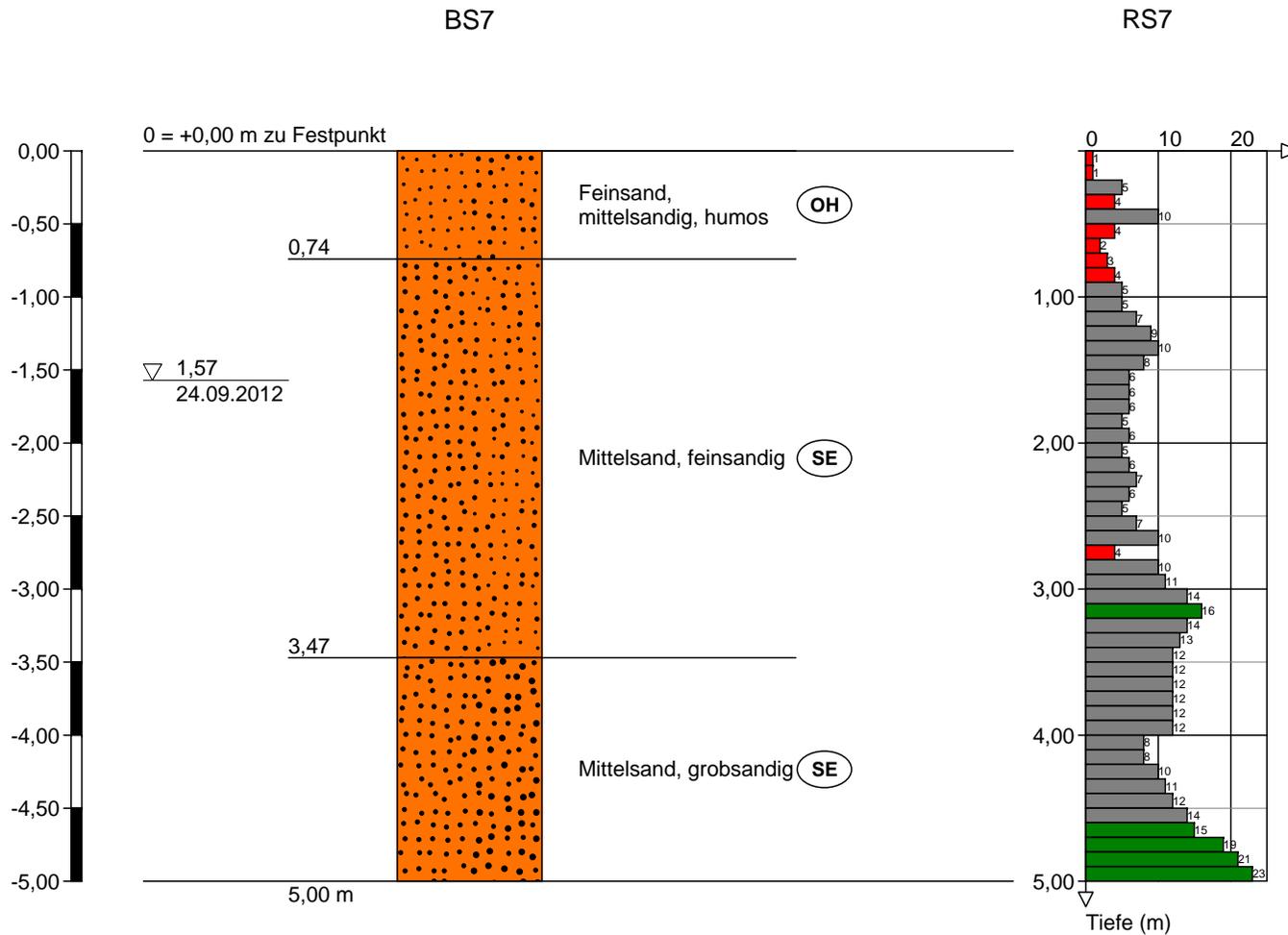
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



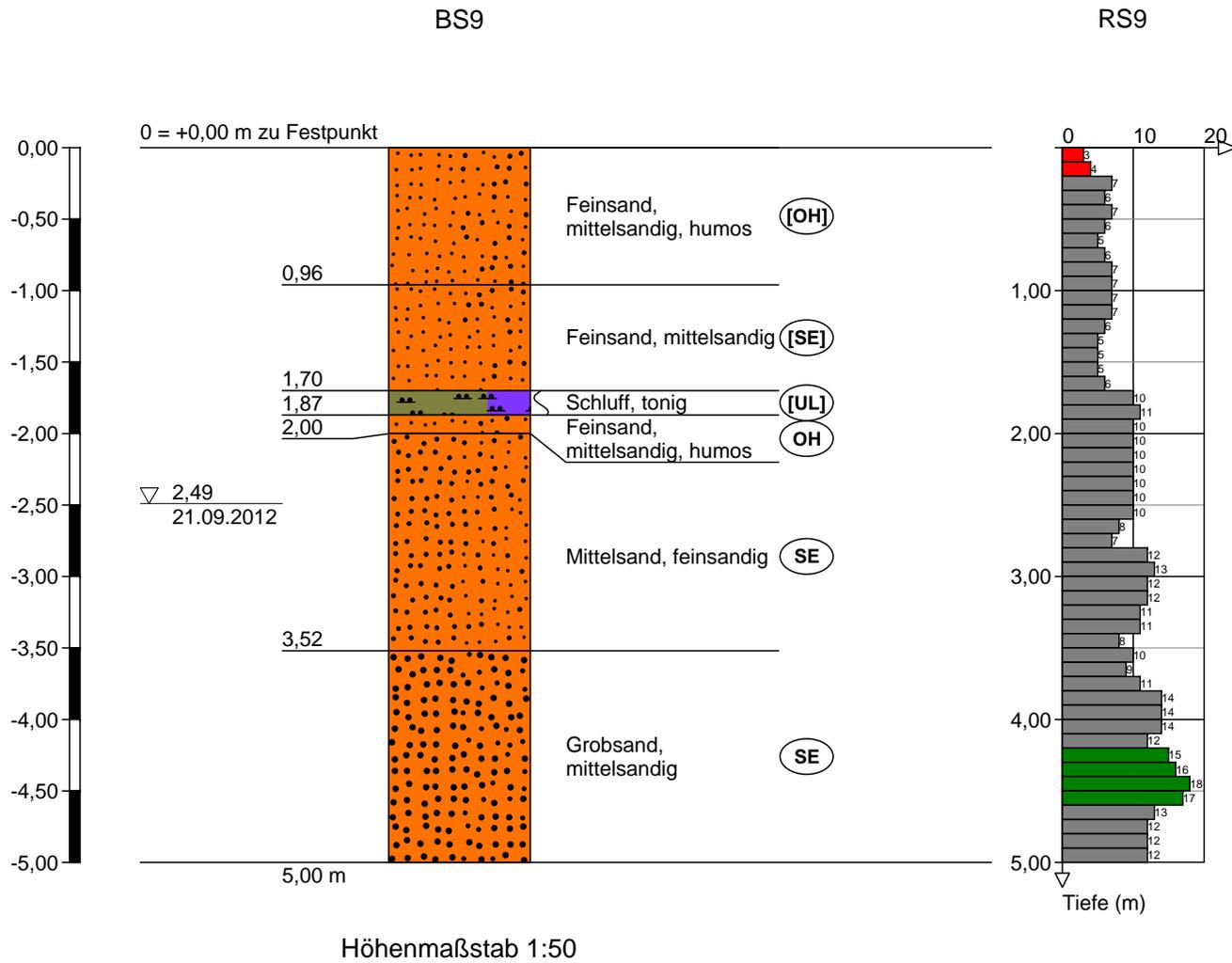
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



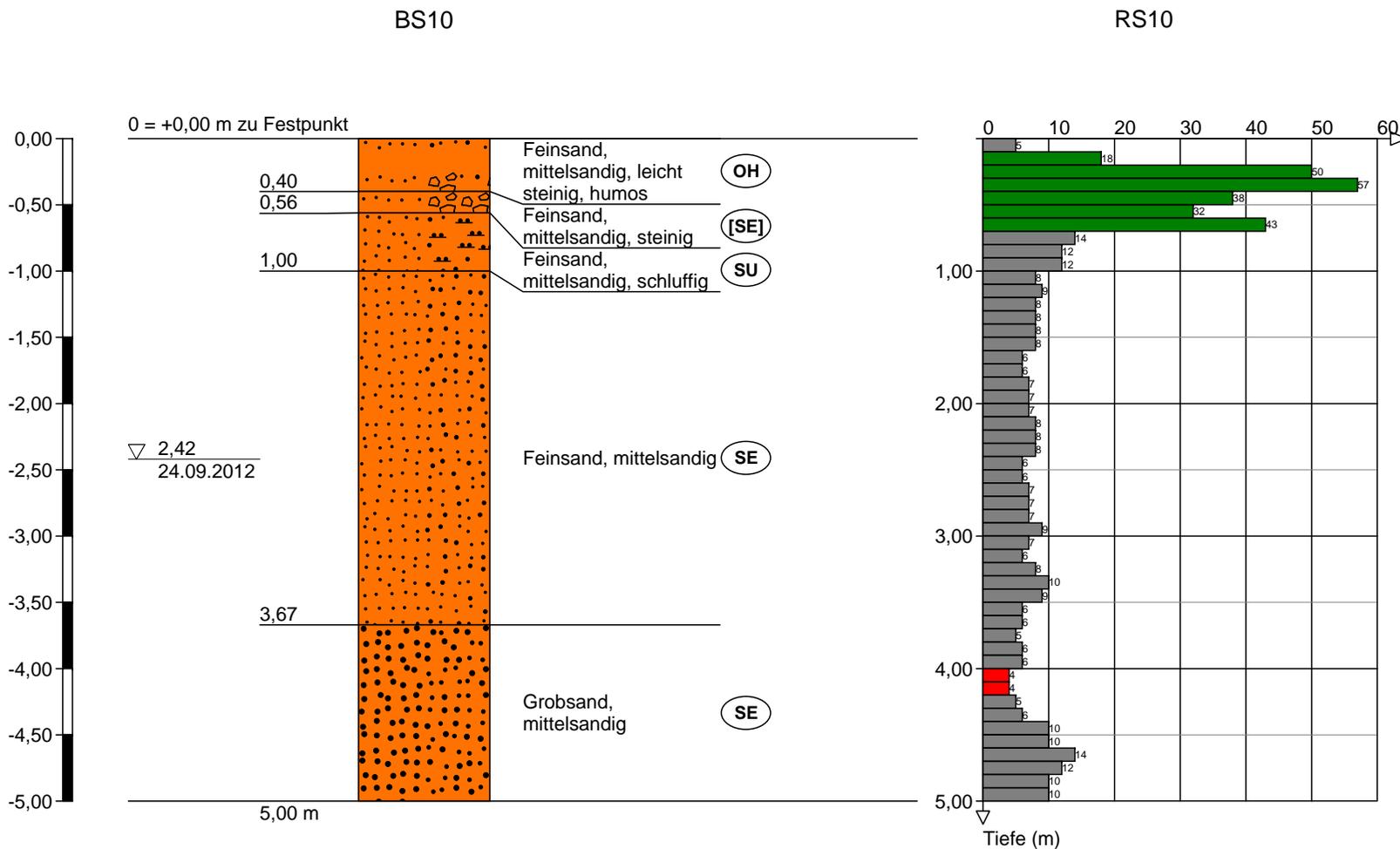
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



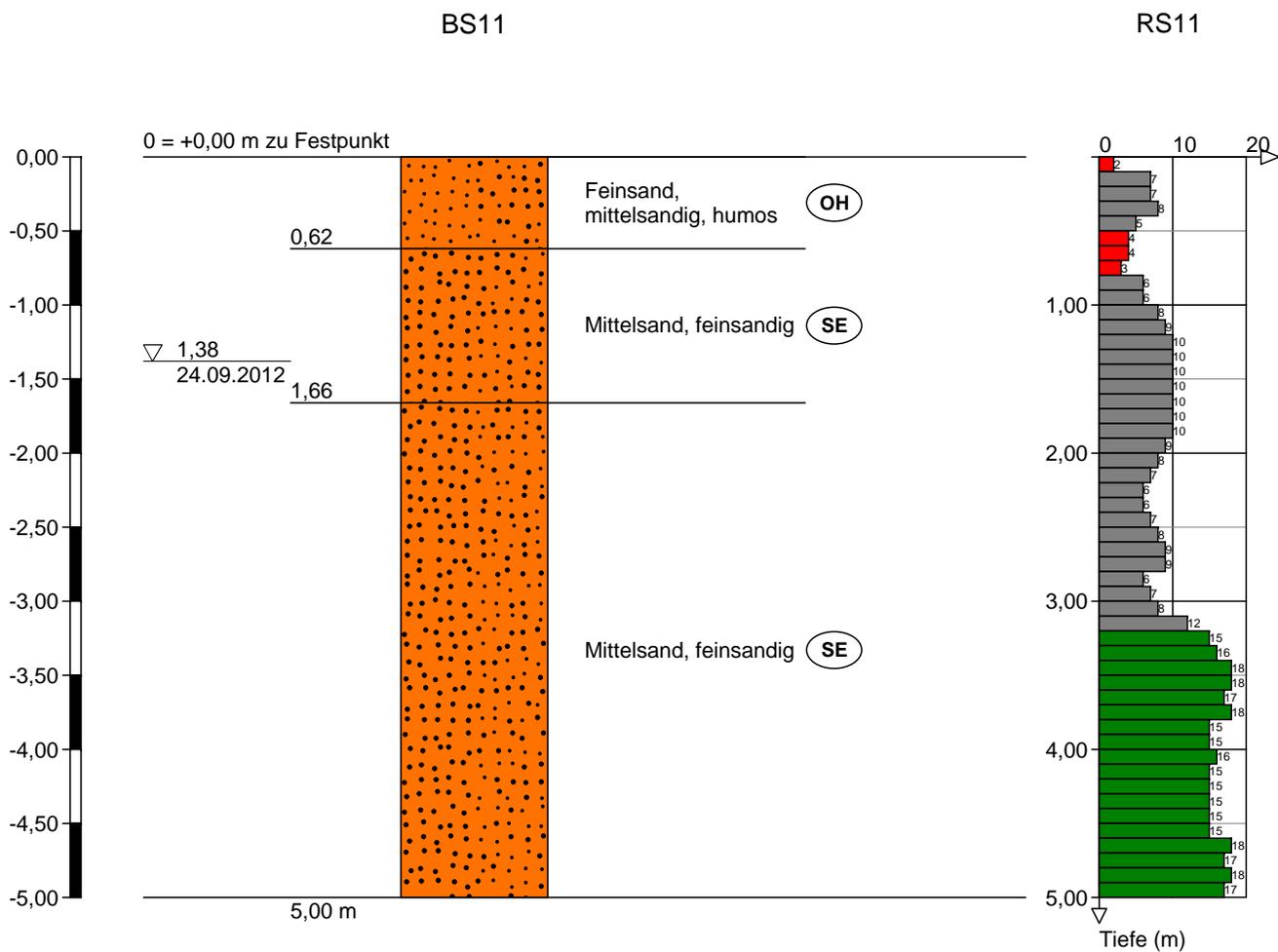
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



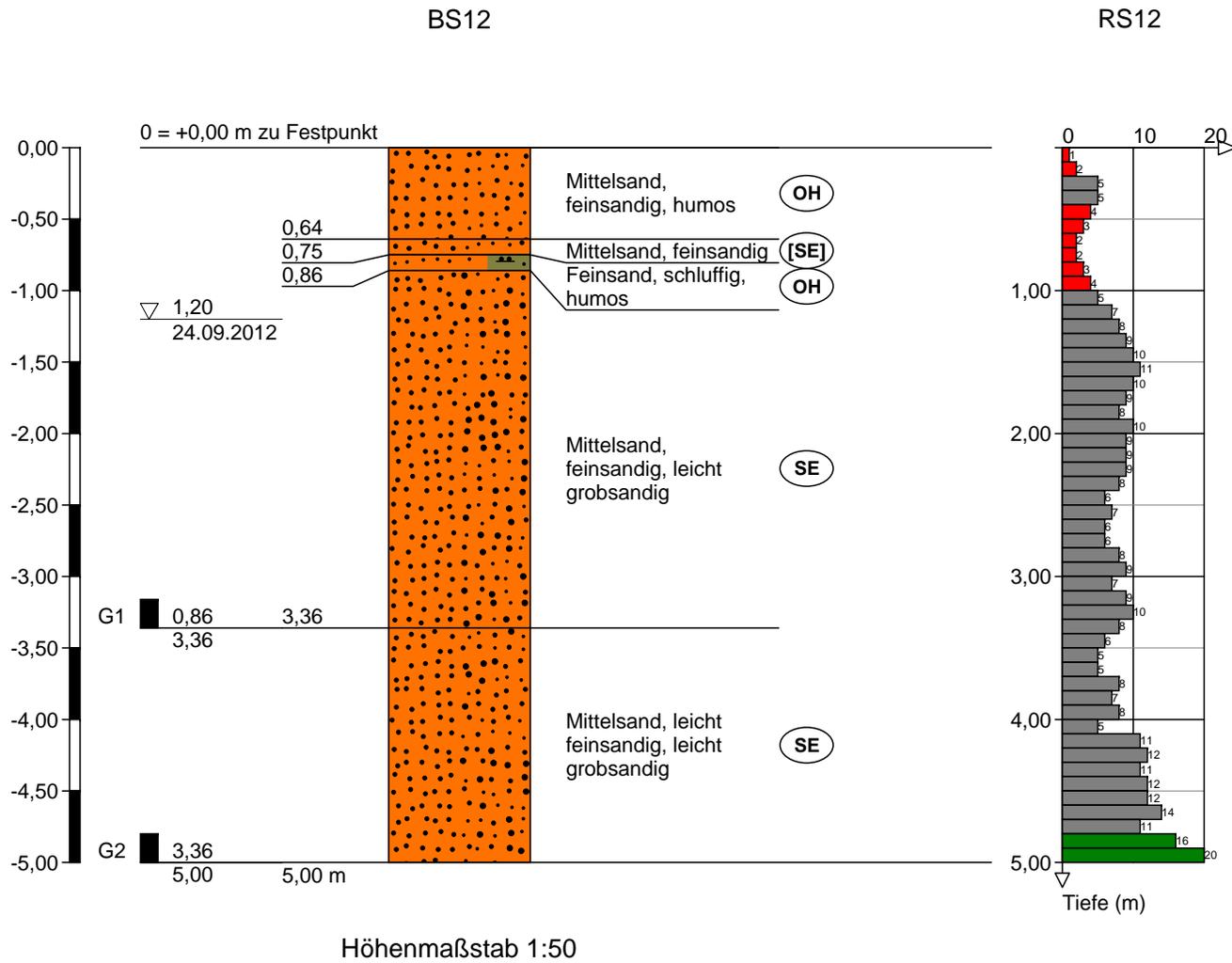
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



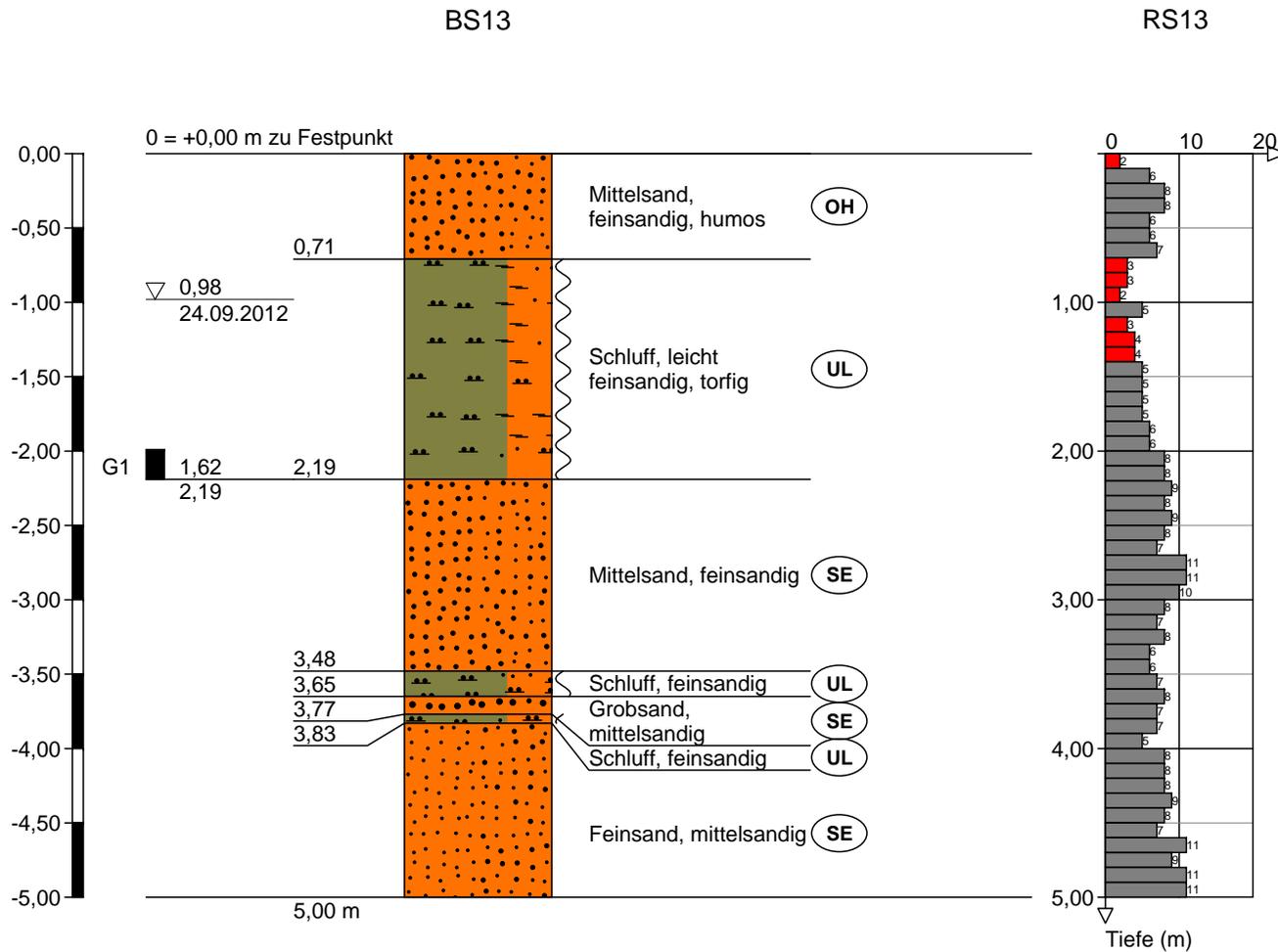
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

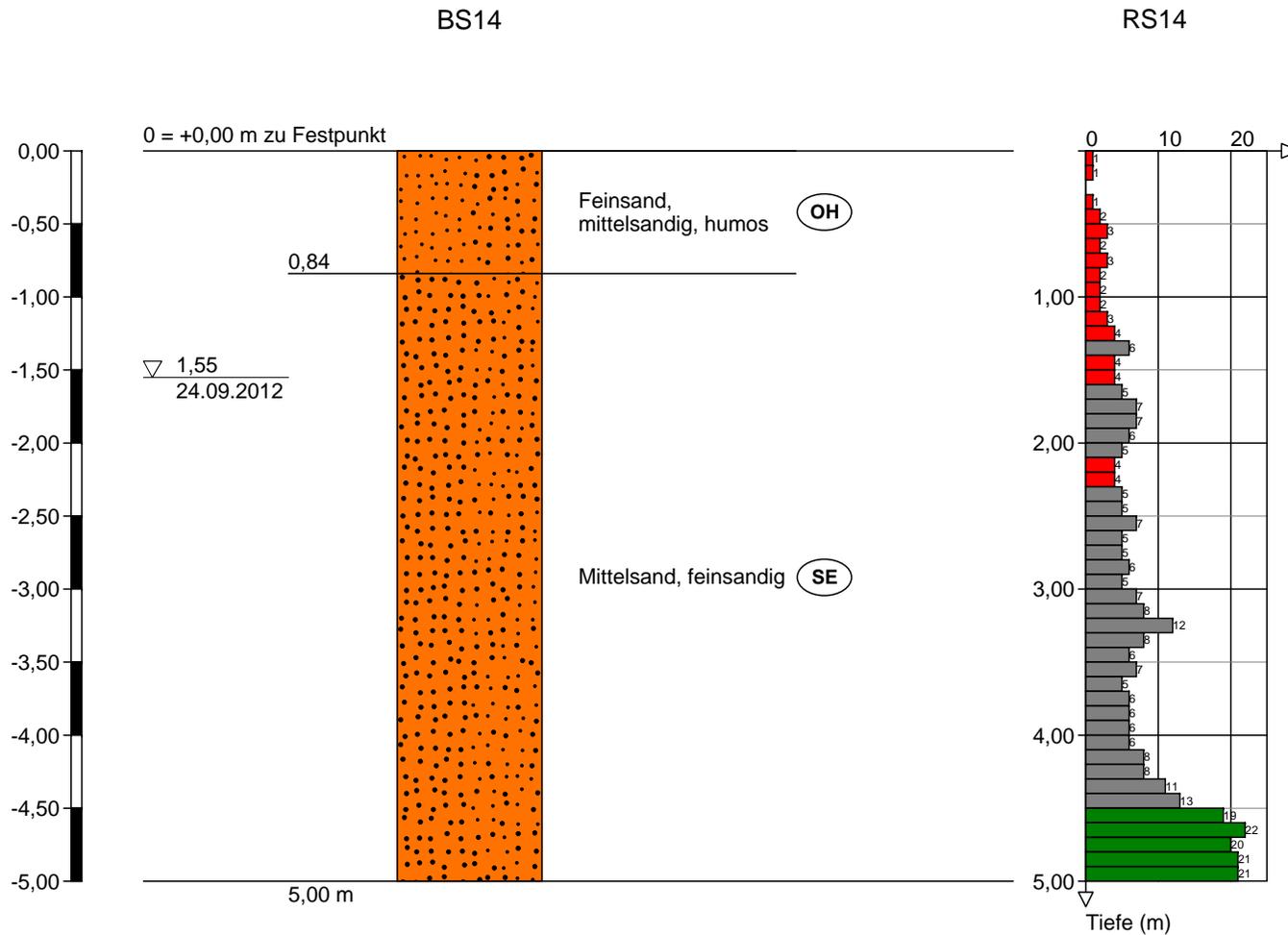


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

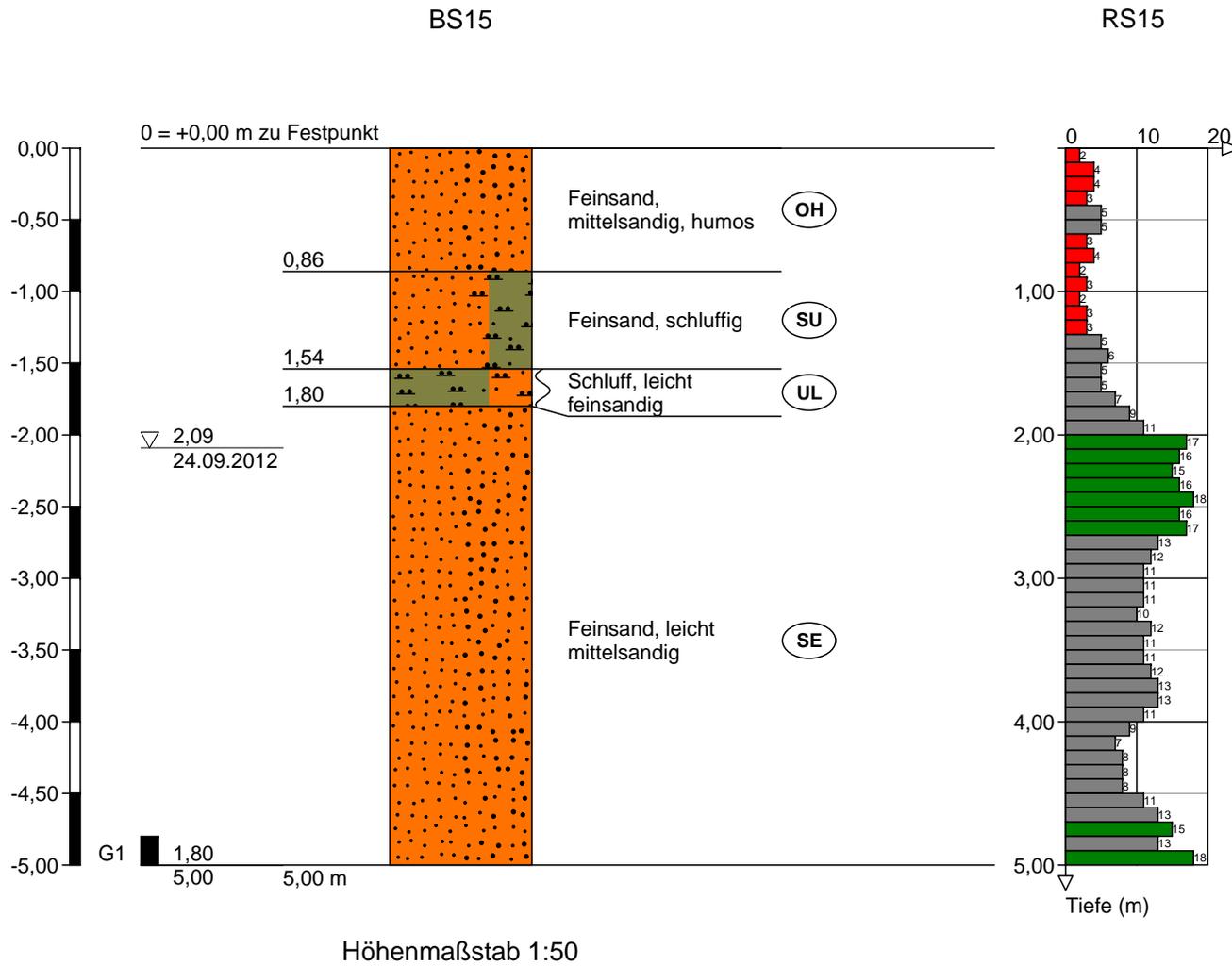


Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Dr. Marx Ingenieure GmbH
Spechthausen
16225 Eberswalde

Projekt: BG Friedländer Strom, Station 0.000 -
6+498

Anlage:

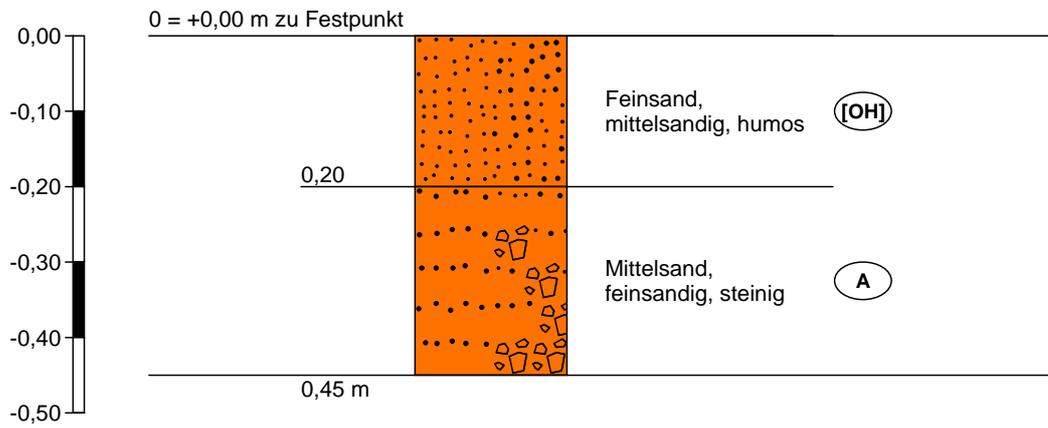
Datum: 19.09.2012

Auftraggeber: TBWL GmbH

Bearb.: Dipl.Ing.Nentwig

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

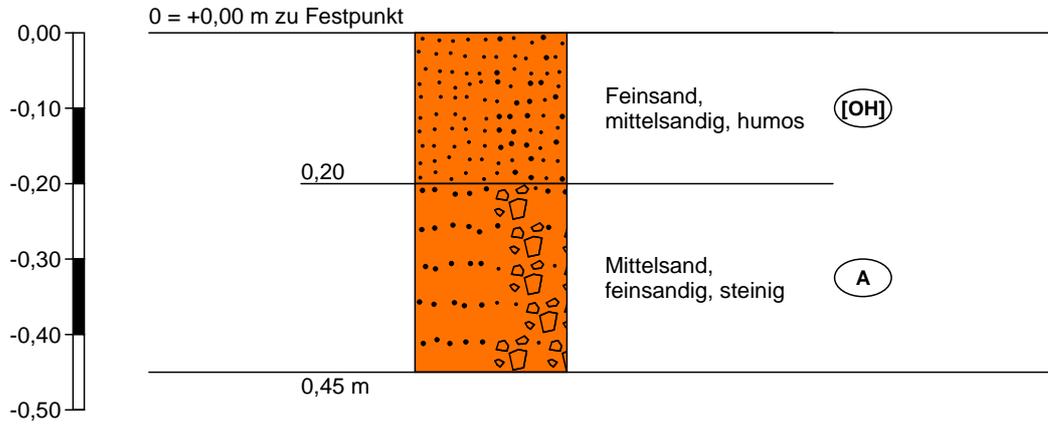
BS 1/2



Höhenmaßstab 1:10

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 1/3



Höhenmaßstab 1:10

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Spechthausen
16225 Eberswalde

Projekt: BG Friedländer Strom, Station 0.000 -
6+498

Anlage:

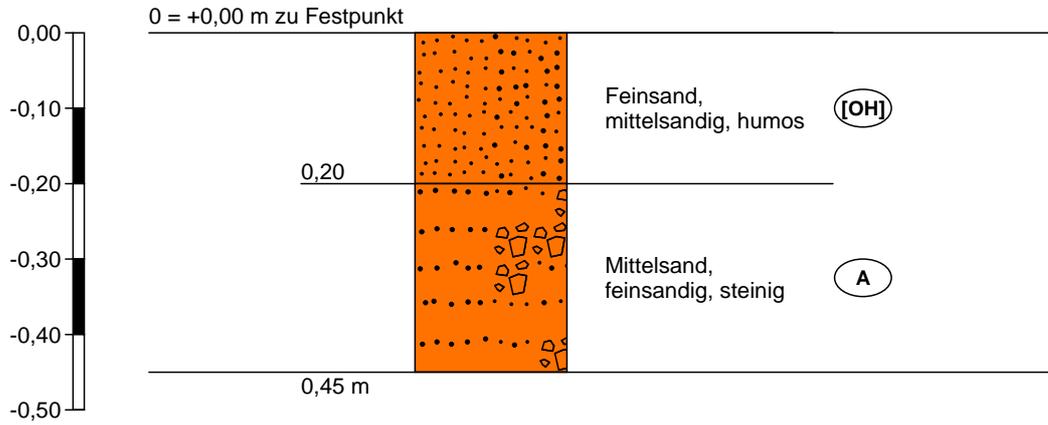
Datum: 25.09.2012

Auftraggeber: TBWL GmbH

Bearb.: Dipl.Ing.Nentwig

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 1/4



Höhenmaßstab 1:10

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Spechthausen
16225 Eberswalde

Projekt: BG Friedländer Strom, Station 0.000 -
6+498

Anlage:

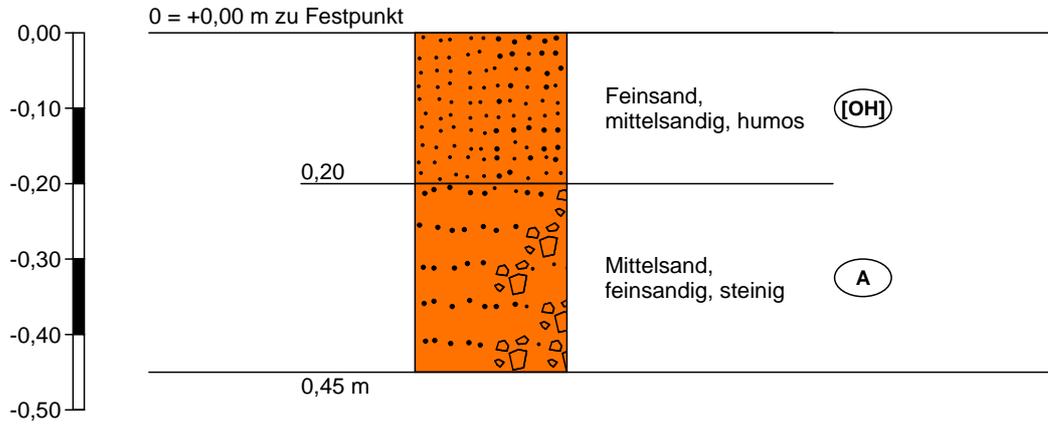
Datum: 25.09.2012

Auftraggeber: TBWL GmbH

Bearb.: Dipl.Ing.Nentwig

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 1/5



Höhenmaßstab 1:10

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Steine, X, steinig, x



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



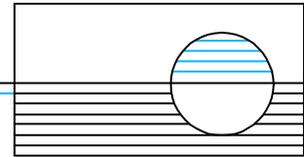
Feinsand, fS, feinsandig, fs

Korngrößenbereich f - fein
 m - mittel
 g - grob

Nebenanteile ' - schwach (<15%)
 - - stark (30-40%)

Bodengruppen nach DIN 18196

- | | |
|--|--|
| GE enggestufte Kiese | GW weitgestufte Kiese |
| GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische | SE enggestufte Sande |
| SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische | SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische |
| GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| UL leicht plastische Schluffe | UM mittelplastische Schluffe |
| UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff | TL leicht plastische Tone |
| TM mittelplastische Tone | TA ausgeprägt plastische Tone |
| OU Schluffe mit organischen Beimengungen | OT Tone mit organischen Beimengungen |
| OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus) | HZ zersetzte Torfe |
| F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytija, Dy, Sapropel) | [] Auffüllung aus natürlichen Böden |
| A Auffüllung aus Fremdstoffen | |



4.4 Laborergebnisse

Kornsummenkurven

Chemische Analytik

Probenahmeprotokolle



Coppistraße 10 B
 16227 Eberswalde
 Tel. 03334/5891-30
 Fax 03334/5891-338

Körnungslinie

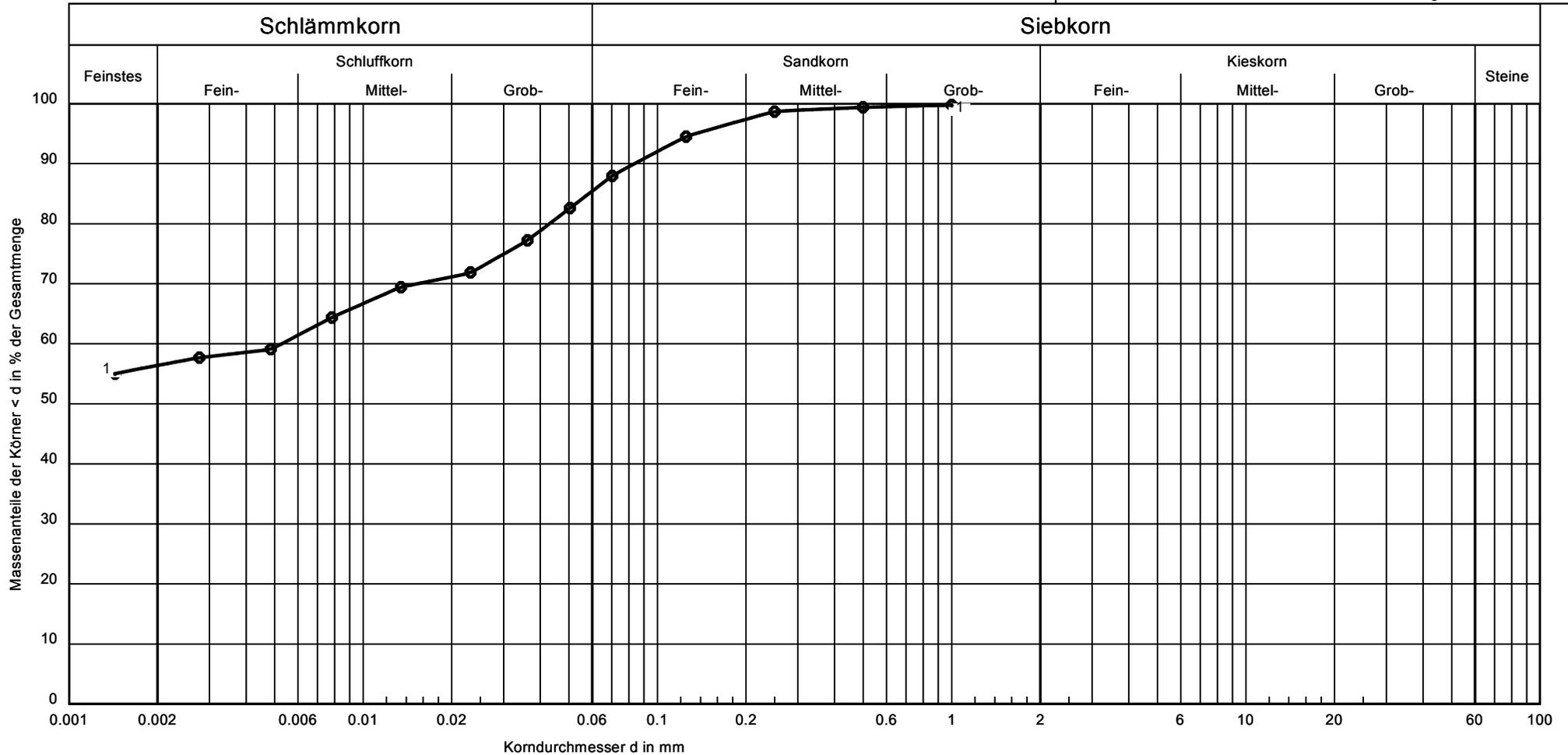
Dr. Marx Ingenieure GmbH
 Auftrag 02/04/12

Prüfungsnummer: 12-723-E683
 Probe entnommen am: 25.09.2012
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN 18 123

Straßenbau- und Baustoffprüfung

Bearbeiter: M.Wimmers

Bearbeitungsdatum: 27.09.2012



Bezeichnung:	Probe 1
Bodenart:	T, u, fs'
Tiefe:	-
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS4 /G1
k [m/s] nach USBR	-
Bodengruppe:	-
Frostsicherheit	F3
T/U/S/G	56.4/29.8/13.8/ -

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
 12-723-E683
 Anlage:
 1

Straßenbau- und Baustoffprüfung
Coppistraße 10 B
16227 Eberswalde
Tel. 03334/5891-30

Prüfbericht-Nr.: 12-723-E683

Anlage: 1.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 02/04/12

Prüfungsnummer: 12-723-E683

Probe entnommen am: 25.09.2012

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18 123

Bearbeiter: M.Wimmers

Datum: 27.09.2012

Prüfung DIN 18 123 - 7
Bezeichnung: Probe 1
Bodenart: T, u, fs'
Tiefe: -
U/Cc -/-
Entnahmestelle: BS4 /G1
k [m/s] nach USBR -
Bodengruppe: -
Frostsicherheit F3
T/U/S/G 56.4 / 29.8 / 13.8 / -
d10/d30/d60 [mm]: - / - / 0.005
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 29.94
Schlammanalyse:
Trockenmasse [g]: 28.29
Korndichte [g/cm³]: 2.650
Aräometer:
Bezeichnung: A2 Z6
Volumen Aräometerbirne [cm³]: 72.75
Fläche Meßzylinder [cm²]: 39.59
Länge Aräometerbirne [cm]: 16.40
Länge der Skala [cm]: 14.40
Abstd. OK Birne - UK Skala [cm]: 0.99
Aräometer-Konstante: 1.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
1.0	0.07	0.23	99.77
0.5	0.11	0.37	99.40
0.25	0.22	0.73	98.66
0.125	1.25	4.18	94.49
Schale	28.29	94.49	-
Summe	29.94		
Siebverlust	0.00		

Schlammanalyse

Zeit		R'	R = R' + C _m	Korngröße	T	C _T	R + C _T	Durchgang
[h]	[min]	[g]	[g]	[mm]	[°C]	[g]	[g]	[%]
0	0.5	15.00	16.00	0.0702	22.1	0.40	16.40	87.97
0	1	14.00	15.00	0.0504	22.1	0.40	15.40	82.61
0	2	13.00	14.00	0.0361	22.1	0.40	14.40	77.24
0	5	12.00	13.00	0.0232	22.1	0.40	13.40	71.88
0	15	11.50	12.50	0.0134	22.3	0.44	12.94	69.41
0	45	10.50	11.50	0.0078	22.6	0.50	12.00	64.38
2	0	9.50	10.50	0.0048	22.7	0.52	11.02	59.12
6	0	9.00	10.00	0.0028	23.8	0.75	10.75	57.69
24	0	9.00	10.00	0.0014	21.4	0.26	10.26	55.04



Coppistraße 10 B
16227 Eberswalde
Tel. 03334/5891-30
Fax 03334/5891-338

Körnungslinie

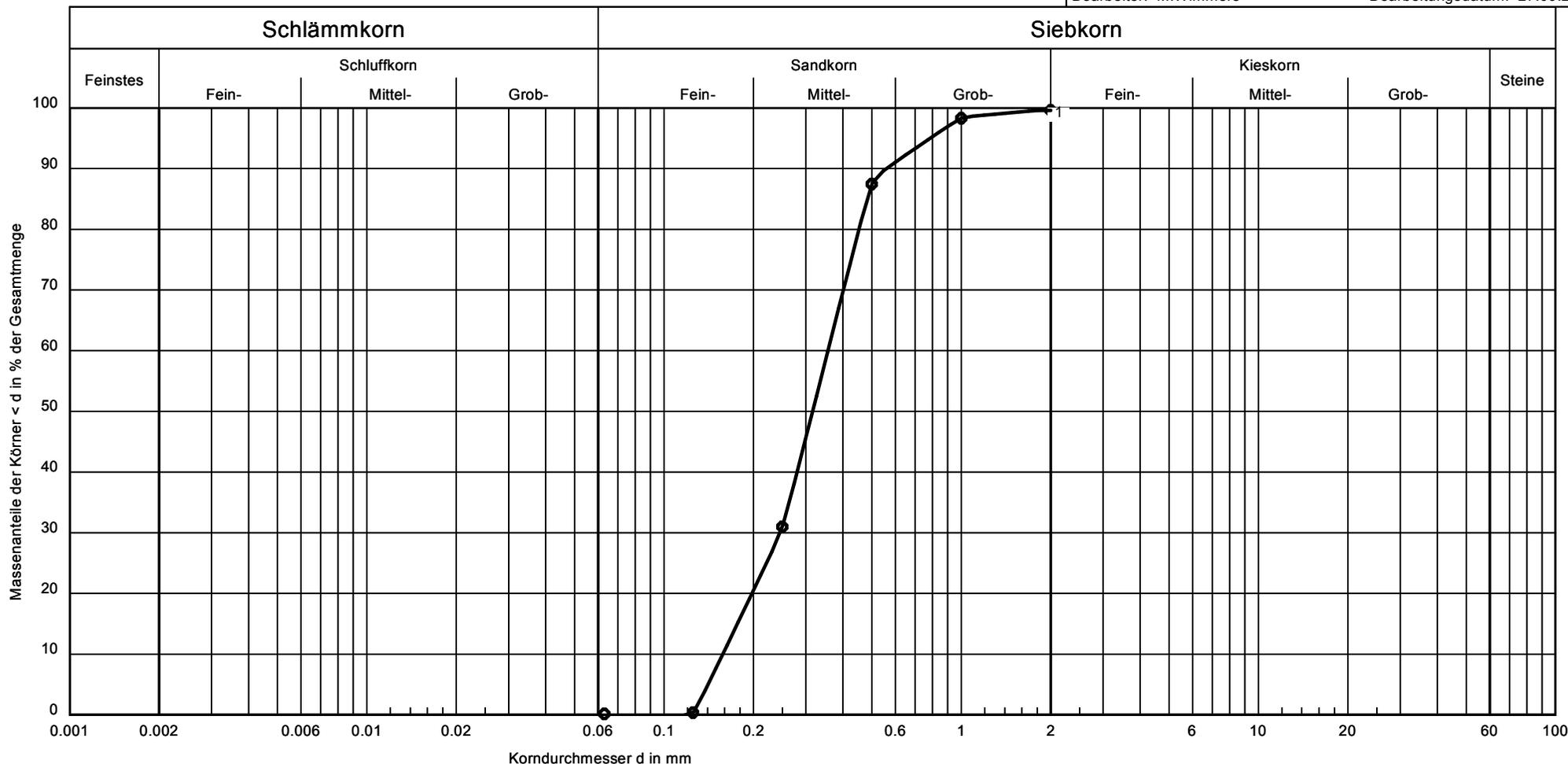
Dr. Marx Ingenieure GmbH
Auftrag 02/04/12

Prüfungsnummer: 12-723-E683
Probe entnommen am: 25.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN 18 123

Straßenbau- und Baustoffprüfung

Bearbeiter: M.Wimmers

Bearbeitungsdatum: 27.09.2012



Bezeichnung:	Probe 2
Bodenart:	mS, fs, gs'
Tiefe:	-
U/Cc	2.3/1.1
Entnahmestelle:	BS12 /G1
k [m/s] nach Beyer	$2.5 \cdot 10^{-4}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- / - /100.0/ -

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
12-723-E683
Anlage:
2

Straßenbau- und Baustoffprüfung
Coppistraße 10 B
16227 Eberswalde
Tel. 03334/5891-30

Prüfbericht-Nr.: 12-723-E683
Anlage: 2.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Auftrag 02/04/12

Bearbeiter: M.Wimmers

Datum: 27.09.2012

Prüfungsnummer: 12-723-E683

Probe entnommen am: 25.09.2012

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18 123

Prüfung DIN 18 123 - 5
Bezeichnung: Probe 2
Bodenart: mS, fs, gs'
Tiefe: -
U/Cc 2.3/1.1
Entnahmestelle: BS12 /G1
k [m/s] nach Beyer 2.492E-4
Bodengruppe: SE
Frostsicherheit F1
T/U/S/G - / - / 100.0 / -
d10/d30/d60 [mm]: 0.158 / 0.245 / 0.356
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 300.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
2.0	1.20	0.40	99.60
1.0	3.90	1.30	98.30
0.5	32.50	10.83	87.47
0.25	169.50	56.50	30.97
0.125	91.90	30.63	0.33
0.063	0.60	0.20	0.13
Schale	0.40	0.13	-
Summe	300.00		
Siebverlust	0.00		



Coppistraße 10 B
16227 Eberswalde
Tel. 03334/5891-30
Fax 03334/5891-338

Körnungslinie

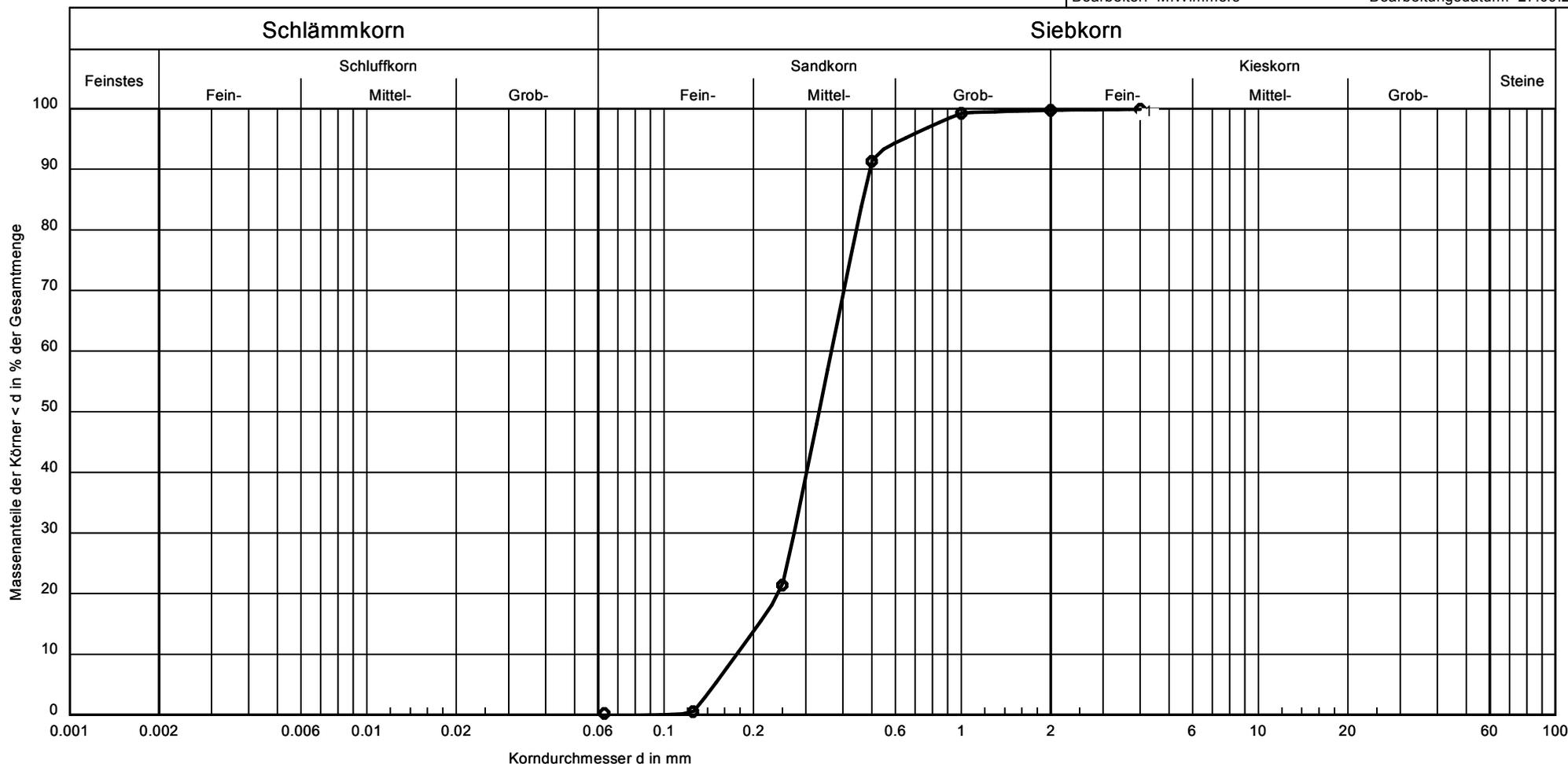
Dr. Marx Ingenieure GmbH
Auftrag 02/04/12

Prüfungsnummer: 12-723-E683
Probe entnommen am: 25.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN 18 123

Straßenbau- und Baustoffprüfung

Bearbeiter: M.Wimmers

Bearbeitungsdatum: 27.09.2012



Bezeichnung:	Probe 3
Bodenart:	mS, fs', gs'
Tiefe:	-
U/Cc	2.1/1.2
Entnahmestelle:	BS12 /G2
k [m/s] nach Beyer	$3.1 \cdot 10^{-4}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- / - /99.7/0.3

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
12-723-E683
Anlage:
3

Straßenbau- und Baustoffprüfung
Coppistraße 10 B
16227 Eberswalde
Tel. 03334/5891-30

Prüfbericht-Nr.: 12-723-E683
Anlage: 3.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Auftrag 02/04/12

Bearbeiter: M.Wimmers

Datum: 27.09.2012

Prüfungsnummer: 12-723-E683

Probe entnommen am: 25.09.2012

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18 123

Prüfung DIN 18 123 - 5
Bezeichnung: Probe 3
Bodenart: mS, fs', gs'
Tiefe: -
U/Cc 2.1/1.2
Entnahmestelle: BS12 /G2
k [m/s] nach Beyer 3.090E-4
Bodengruppe: SE
Frostsicherheit F1
T/U/S/G - / - / 99.7 / 0.3
d10/d30/d60 [mm]: 0.176 / 0.274 / 0.366
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 300.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
4.0	0.30	0.10	99.90
2.0	0.47	0.16	99.74
1.0	1.60	0.53	99.21
0.5	23.80	7.93	91.28
0.25	209.70	69.90	21.38
0.125	62.60	20.87	0.51
0.063	0.90	0.30	0.21
Schale	0.63	0.21	-
Summe	300.00		
Siebverlust	-0.00		

Ingenieurbüro Umwelt

UWEG mbH, Coppistraße 10, 16227 Eberswalde
Tel. 03334 / 42 95 10, Fax 03334 / 42 95 18
E-mail: service@uweg-online.de

Chemisches Laboratorium

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Spechthausen Nr. 4
16225 Eberswalde

PRÜFBERICHT - Nr.: 0982/12

Auftraggeber : siehe Anschriftsfeld

Auftragseingangsnummer : A 607/12

Datum Probenahme : 20.09.2012

Datum Probeneingang : 21.09.2012

Probenehmer : Auftraggeber

Probenahmeort : Projekt 02/04/12

Prüfgegenstände : 6 Sedimentproben (MP1 - MP6)

Prüfparameter : Gemäß LAGA M20, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung
1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand: 05.11.2004
Im Feststoff:
EOX, MKW, TOC, BTEX, LHKW, PAK (EPA), PCB, Cyanide (gesamt), As, Pb, Cd,
Cr, Cu, Ni, Hg, Ti, Zn
Im Eluat:
pH-Wert, Leitfähigkeit, Chlorid, Sulfat, Cyanide (gesamt), Phenol-Index, As, Pb,
Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn

Prüfergebnisse : siehe Seite 2 - 9

Prüfverfahren : siehe Seite 10

Prüfbeginn : 21.09.2012

Prüfende : 28.09.2012

Unteraufträge : keine

Bemerkungen : keine

Anlagen : Probenahmeprotokoll

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen							Bodenart Sand
Teil II: Technische Regeln für die Verwertung							
1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand: 05.11.2004							
Massebilanz der Probe: (erdfeuchter Zustand)			Gesamt- masse	Fraktion < 2mm	Überskorn > 2 mm	Fremd- bestandteile	Trocken- masse (Tm)
	[g]		-	-	-	-	[%]
	[%]		-	-	-	-	65,24
Parameter	Maßeinheit	Zuordnungswerte für Bodeneinbau			Probe MP1	Bewertung (Zuordnungswert)	
		Z 0	Z 1	Z 2			
1. Messungen im Feststoff							
Arsen	mg/kg m _T	10	45	150	n.n.	Z 0	
Blei	mg/kg m _T	40	210	700	7,80	Z 0	
Cadmium	mg/kg m _T	0,4	3	10	0,110	Z 0	
Chrom(ges.)	mg/kg m _T	30	180	600	4,93	Z 0	
Kupfer	mg/kg m _T	20	120	400	3,31	Z 0	
Nickel	mg/kg m _T	15	150	500	2,66	Z 0	
Quecksilber	mg/kg m _T	0,1	1,5	5	n.n.	Z 0	
Thallium	mg/kg m _T	0,4	2,1	7	n.n.	Z 0	
Zink	mg/kg m _T	60	450	1500	15,4	Z 0	
Cyanide(ges.)	mg/kg m _T	-	3	10	n.n.	-	
TOC	Ma.-%	0,5 (1,0) *	1,5	5	1,64	Z 2	
EOX	mg/kg m _T	1	3 1)	10	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg m _T	100	300	1000	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg m _T	-	600	2000	98	-	
BTEX	mg/kg m _T	1	1	1	n.n.	Z 0	
LHKW	mg/kg m _T	1	1	1	n.n.	Z 0	
PCB ₆	mg/kg m _T	0,05	0,15	0,5	0,006	Z 0	
PAK ₁₆	mg/kg m _T	3	3 (9) 2)	30	0,17	Z 0	
Benzo(a)pyren	mg/kg m _T	0,3	0,9	3	n.n.	Z 0	
2. Messungen im Eluat							
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	7,81	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	327	Z 1.2
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 3)	2,00	Z 0
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	85,8	Z 2
Cyanide(ges.)	µg/l	5	5	10	20	n.n.	Z 0
Arsen	µg/l	14	14	20	60 4)	0,94	Z 0
Blei	µg/l	40	40	80	200	n.n.	Z 0
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	n.n.	Z 0
Chrom(ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60	7,0	Z 0
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	n.n.	Z 0
Nickel	µg/l	15	15	20	70	n.n.	Z 0
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	n.n.	Z 0
Zink	µg/l	150	150	200	600	n.n.	Z 0
Phenol-Index	µg/l	20	20	40	100	6,0	Z 0
Gesamtbewertung des untersuchten Reststoffs:						Z 2	
(anhand der untersuchten Parameter)							
Legende:							
Z 0	uneingeschränkter Einbau						
Z 1.1	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau) Stoffe nichtmineralischer Herkunft ≤ 5 Vol.-% > 1 m über höchsten GW-Spiegel; kein Einbau in Wasserschutz-, Naturschutz- und Überschwemmungsgebieten; kein Einbau bei sensiblen bzw. agrarischen Nutzungen						
Z 1.2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau) wie Z 1.1 zusätzlich > 2 m GW-Dichtungsschicht erforderlich (hydrogeologisch günstige Gebiete) u. Flächenvorbelastung > Z 1.1						
Z 2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen) wie Z 1.2 zusätzlich kein Einbau in Wasservorbehaltungsgebieten mineralische Oberflächenabdichtung (> 0,5 m mit kf < 10 E-8) erforderlich beim Bau von Lärmschutzwällen, Straßenunterbau, Deponieausgleichsschichten (Profilierungsschicht); wasserundurchlässige bzw. wenig wasserdurchlässige Deckschichten (z.B. Asphalt, Pflaster) erforderlich bei Verwendung als Tragschichten im Straßen- und Wegebau sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten						
> Z 2	nur auf Deponien einzubauen						
n.n. = nicht nachweisbar (< Bestimmungsgrenze des Prüfverfahrens) *) Bei einem C:N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.							
MKW = Kohlenwasserstoffe							
1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.							
2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.							
3) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l							
4) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l							

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen							Bodenart
Teil II: Technische Regeln für die Verwertung							Sand
1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand: 05.11.2004							
Massebilanz der Probe: (erdfeuchter Zustand)			Gesamt- masse	Fraktion < 2mm	Überskorn > 2 mm	Fremd- bestandteile	Trocken- masse (Tm)
	[g]	-	-	-	-	-	[%]
	[%]	-	-	-	-	-	60,62
Parameter	Maßeinheit	Zuordnungswerte für Bodeneinbau			Probe MP2	Bewertung (Zuordnungswert)	
		Z 0	Z 1	Z 2			
1. Messungen im Feststoff							
Arsen	mg/kg m _T	10	45	150	n.n.	Z 0	
Blei	mg/kg m _T	40	210	700	6,51	Z 0	
Cadmium	mg/kg m _T	0,4	3	10	n.n.	Z 0	
Chrom(ges.)	mg/kg m _T	30	180	600	5,27	Z 0	
Kupfer	mg/kg m _T	20	120	400	4,67	Z 0	
Nickel	mg/kg m _T	15	150	500	2,88	Z 0	
Quecksilber	mg/kg m _T	0,1	1,5	5	n.n.	Z 0	
Thallium	mg/kg m _T	0,4	2,1	7	n.n.	Z 0	
Zink	mg/kg m _T	60	450	1500	12,2	Z 0	
Cyanide(ges.)	mg/kg m _T	-	3	10	n.n.	-	
TOC	Ma.-%	0,5 (1,0) *)	1,5	5	1,86	Z 2	
EOX	mg/kg m _T	1	3 1)	10	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg m _T	100	300	1000	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg m _T	-	600	2000	82	-	
BTEX	mg/kg m _T	1	1	1	n.n.	Z 0	
LHKW	mg/kg m _T	1	1	1	n.n.	Z 0	
PCB ₉	mg/kg m _T	0,05	0,15	0,5	0,004	Z 0	
PAK ₁₆	mg/kg m _T	3	3 (9) 2)	30	n.n.	Z 0	
Benzo(a)pyren	mg/kg m _T	0,3	0,9	3	n.n.	Z 0	
2. Messungen im Eluat							
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	7,36	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	413	Z 1.2
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 3)	1,20	Z 0
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	145	Z 2
Cyanide(ges.)	µg/l	5	5	10	20	n.n.	Z 0
Arsen	µg/l	14	14	20	60 4)	0,41	Z 0
Blei	µg/l	40	40	80	200	n.n.	Z 0
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	n.n.	Z 0
Chrom(ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60	7,4	Z 0
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	n.n.	Z 0
Nickel	µg/l	15	15	20	70	n.n.	Z 0
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	n.n.	Z 0
Zink	µg/l	150	150	200	600	n.n.	Z 0
Phenol-Index	µg/l	20	20	40	100	8,7	Z 0
Gesamtbewertung des untersuchten Reststoffs:						Z 2	
(anhand der untersuchten Parameter)							
Legende:							
Z 0	uneingeschränkter Einbau						
Z 1.1	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau) Stoffe nichtmineralischer Herkunft <= 5 Vol.-% > 1 m über höchsten GW-Spiegel; kein Einbau in Wasserschutz-, Naturschutz- und Überschwemmungsgebieten; kein Einbau bei sensiblen bzw. agrarischen Nutzungen						
Z 1.2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau) wie Z 1.1 zusätzlich > 2 m GW-Dichtungsschicht erforderlich (hydrogeologisch günstige Gebiete) u. Flächenvorbelastung > Z 1.1						
Z 2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen) wie Z 1.2 zusätzlich kein Einbau in Wasservorhaltsgebieten mineralische Oberflächenabdichtung (> 0,5 m mit kf < 10 E-8) erforderlich beim Bau von Lärmschutzwällen, Straßenunterbau, Deponieausgleichsschichten (Profilierungsschicht); wasserundurchlässige bzw. wenig wasserundurchlässige Deckschichten (z.B. Asphalt, Pflaster) erforderlich bei Verwendung als Tragschichten im Straßen- und Wegebau sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten						
> Z 2	nur auf Deponien einzubauen						
n.n. = nicht nachweisbar (< Bestimmungsgrenze des Prüfverfahrens) *) Bei einem C:N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.							
MKW = Kohlenwasserstoffe							
1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.							
2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.							
3) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l							
4) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l							

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen							Bodenart
Teil II: Technische Regeln für die Verwertung							
1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand: 05.11.2004							Sand
Massebilanz der Probe: (erdfeuchter Zustand)			Gesamt- masse	Fraktion < 2mm	Überskorn > 2 mm	Fremd- bestandteile	Trocken- masse (Tm)
	[g]		-	-	-	-	[%]
	[%]		-	-	-	-	81,09
Parameter	Maßeinheit	Zuordnungswerte für Bodeneinbau			Probe MP3	Bewertung (Zuordnungswert)	
		Z 0	Z 1	Z 2			
1. Messungen im Feststoff							
Arsen	mg/kg m _T	10	45	150	n.n.	Z 0	
Blei	mg/kg m _T	40	210	700	4,54	Z 0	
Cadmium	mg/kg m _T	0,4	3	10	n.n.	Z 0	
Chrom(ges.)	mg/kg m _T	30	180	600	7,58	Z 0	
Kupfer	mg/kg m _T	20	120	400	2,43	Z 0	
Nickel	mg/kg m _T	15	150	500	2,35	Z 0	
Quecksilber	mg/kg m _T	0,1	1,5	5	n.n.	Z 0	
Thallium	mg/kg m _T	0,4	2,1	7	n.n.	Z 0	
Zink	mg/kg m _T	60	450	1500	n.n.	Z 0	
Cyanide(ges.)	mg/kg m _T	-	3	10	n.n.	-	
TOC	Ma.-%	0,5 (1,0) *	1,5	5	0,476	Z 0	
EOX	mg/kg m _T	1	3 1)	10	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg m _T	100	300	1000	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg m _T	-	600	2000	47	-	
BTEX	mg/kg m _T	1	1	1	n.n.	Z 0	
LHKW	mg/kg m _T	1	1	1	n.n.	Z 0	
PCB ₅	mg/kg m _T	0,05	0,15	0,5	0,005	Z 0	
PAK ₁₆	mg/kg m _T	3	3 (9) 2)	30	n.n.	Z 0	
Benzo(a)pyren	mg/kg m _T	0,3	0,9	3	n.n.	Z 0	
2. Messungen im Eluat							
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	7,53	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	167	Z 0
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 3)	n.n.	Z 0
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	32,0	Z 1.2
Cyanide(ges.)	µg/l	5	5	10	20	n.n.	Z 0
Arsen	µg/l	14	14	20	60 4)	0,58	Z 0
Blei	µg/l	40	40	80	200	n.n.	Z 0
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	n.n.	Z 0
Chrom(ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60	7,0	Z 0
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	n.n.	Z 0
Nickel	µg/l	15	15	20	70	n.n.	Z 0
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	n.n.	Z 0
Zink	µg/l	150	150	200	600	n.n.	Z 0
Phenol-Index	µg/l	20	20	40	100	n.n.	Z 0
Gesamtbewertung des untersuchten Reststoffs: (anhand der untersuchten Parameter)						Z 1.2	
Legende:							
Z 0	uneingeschränkter Einbau						
Z 1.1	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau)	Stoffe nichtmineralischer Herkunft <= 5 Vol.-% > 1 m über höchsten GW-Spiegel; kein Einbau in Wasserschutz-, Naturschutz- und Überschwemmungsgebieten; kein Einbau bei sensiblen bzw. agrarischen Nutzungen					
Z 1.2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau)	wie Z 1.1 zusätzlich > 2 m GW-Dichtungsschicht erforderlich (hydrogeologisch günstige Gebiete) u. Flächenvorbelastung > Z 1.1					
Z 2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen)	wie Z 1.2 zusätzlich kein Einbau in Wasservorbehaltsgeländen mineralische Oberflächenabdichtung (> 0,5 m mit kf < 10 E-8) erforderlich beim Bau von Lärmschutzwällen, Straßenunterbau, Deponieausgleichsschichten (Profilierungsschicht); wasserundurchlässige bzw. wenig wasserundurchlässige Deckschichten (z.B. Asphalt, Pflaster) erforderlich bei Verwendung als Tragschichten im Straßen- und Wegebau sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten					
> Z 2	nur auf Deponien einzubauen						
n.n. = nicht nachweisbar (< Bestimmungsgrenze des Prüfverfahrens)				*) Bei einem C:N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.			
MKW = Kohlenwasserstoffe							
1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.							
2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.							
3) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l							
4) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l							

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen							Bodenart
Teil II: Technische Regeln für die Verwertung							
1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand: 05.11.2004							Sand
Massebilanz der Probe: (erdfeuchter Zustand)			Gesamt- masse	Fraktion < 2mm	Überskorn > 2 mm	Fremd- bestandteile	Trocken- masse (Tm)
	[g]		-	-	-	-	[%]
	[%]		-	-	-	-	66,97
Parameter	Maßeinheit	Zuordnungswerte für Bodeneinbau			Probe MP4	Bewertung (Zuordnungswert)	
		Z 0	Z 1	Z 2			
1. Messungen im Feststoff							
Arsen	mg/kg m _T	10	45	150	n.n.	Z 0	
Blei	mg/kg m _T	40	210	700	6,44	Z 0	
Cadmium	mg/kg m _T	0,4	3	10	n.n.	Z 0	
Chrom(ges.)	mg/kg m _T	30	180	600	5,75	Z 0	
Kupfer	mg/kg m _T	20	120	400	1,86	Z 0	
Nickel	mg/kg m _T	15	150	500	2,85	Z 0	
Quecksilber	mg/kg m _T	0,1	1,5	5	n.n.	Z 0	
Thallium	mg/kg m _T	0,4	2,1	7	n.n.	Z 0	
Zink	mg/kg m _T	60	450	1500	8,68	Z 0	
Cyanide(ges.)	mg/kg m _T	-	3	10	n.n.	-	
TOC	Ma.-%	0,5 (1,0) *	1,5	5	1,27	Z 1	
EOX	mg/kg m _T	1	3 1)	10	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg m _T	100	300	1000	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg m _T	-	600	2000	53	-	
BTEX	mg/kg m _T	1	1	1	n.n.	Z 0	
LHKW	mg/kg m _T	1	1	1	n.n.	Z 0	
PCB ₆	mg/kg m _T	0,05	0,15	0,5	0,005	Z 0	
PAK ₁₆	mg/kg m _T	3	3 (9) 2)	30	n.n.	Z 0	
Benzo(a)pyren	mg/kg m _T	0,3	0,9	3	n.n.	Z 0	
2. Messungen im Eluat							
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	7,51	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	328	Z 1.2
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 3)	0,700	Z 0
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	86,5	Z 2
Cyanide(ges.)	µg/l	5	5	10	20	n.n.	Z 0
Arsen	µg/l	14	14	20	60 4)	0,92	Z 0
Blei	µg/l	40	40	80	200	n.n.	Z 0
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	n.n.	Z 0
Chrom(ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60	7,1	Z 0
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	n.n.	Z 0
Nickel	µg/l	15	15	20	70	n.n.	Z 0
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	n.n.	Z 0
Zink	µg/l	150	150	200	600	16,1	Z 0
Phenol-Index	µg/l	20	20	40	100	7,0	Z 0
Gesamtbewertung des untersuchten Reststoffs: (anhand der untersuchten Parameter)						Z 2	
Legende:							
Z 0	uneingeschränkter Einbau						
Z 1.1	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau) Stoffe nichtmineralischer Herkunft ≤ 5 Vol.-% > 1 m über höchsten GW-Spiegel; kein Einbau in Wasserschutz-, Naturschutz- und Überschwemmungsgebieten; kein Einbau bei sensiblen bzw. agrarischen Nutzungen						
Z 1.2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau) wie Z 1.1 zusätzlich > 2 m GW-Dichtungsschicht erforderlich (hydrogeologisch günstige Gebiete) u. Flächenvorbelastung > Z 1.1						
Z 2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen) wie Z 1.2 zusätzlich kein Einbau in Wasservorbehaltsgeländen mineralische Oberflächenabdichtung (> 0,5 m mit kf < 10 E-8) erforderlich beim Bau von Lärmschutzwällen, Straßenunterbau, Deponieausgleichsschichten (Profilierungsschicht); wasserundurchlässige bzw. wenig wasserundurchlässige Deckschichten (z.B. Asphalt, Pflaster) erforderlich bei Verwendung als Tragschichten im Straßen- und Wegebau sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten						
> Z 2	nur auf Deponien einzubauen						
n.n. = nicht nachweisbar (< Bestimmungsgrenze des Prüfverfahrens) *) Bei einem C:N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.							
MKW = Kohlenwasserstoffe							
1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.							
2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.							
3) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l							
4) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l							

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen							Bodenart
Teil II: Technische Regeln für die Verwertung							Sand
1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand: 05.11.2004							
Massebilanz der Probe: (erdfeuchter Zustand)		Gesamt- masse		Fraktion < 2mm	Überskorn > 2 mm	Fremd- bestandteile	Trocken- masse (Tm)
[g]		-		-	-	-	[%]
[%]		-		-	-	-	76,34
Parameter	Maßeinheit	Zuordnungswerte für Bodeneinbau			Probe MP5	Bewertung (Zuordnungswert)	
		Z 0	Z 1	Z 2			
1. Messungen im Feststoff							
Arsen	mg/kg m _T	10	45	150	n.n.	Z 0	
Blei	mg/kg m _T	40	210	700	5,45	Z 0	
Cadmium	mg/kg m _T	0,4	3	10	n.n.	Z 0	
Chrom(ges.)	mg/kg m _T	30	180	600	8,45	Z 0	
Kupfer	mg/kg m _T	20	120	400	2,91	Z 0	
Nickel	mg/kg m _T	15	150	500	3,00	Z 0	
Quecksilber	mg/kg m _T	0,1	1,5	5	n.n.	Z 0	
Thallium	mg/kg m _T	0,4	2,1	7	n.n.	Z 0	
Zink	mg/kg m _T	60	450	1500	6,31	Z 0	
Cyanide(ges.)	mg/kg m _T	-	3	10	n.n.	-	
TOC	Ma.-%	0,5 (1,0) *)	1,5	5	0,723	Z 1	
EOX	mg/kg m _T	1	3 1)	10	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg m _T	100	300	1000	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg m _T	-	600	2000	50	-	
BTEX	mg/kg m _T	1	1	1	n.n.	Z 0	
LHKW	mg/kg m _T	1	1	1	n.n.	Z 0	
PCB ₆	mg/kg m _T	0,05	0,15	0,5	0,003	Z 0	
PAK ₁₆	mg/kg m _T	3	3 (9) 2)	30	n.n.	Z 0	
Benzo(a)pyren	mg/kg m _T	0,3	0,9	3	n.n.	Z 0	
2. Messungen im Eluat							
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	7,62	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	239	Z 0
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 3)	1,60	Z 0
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	58,5	Z 2
Cyanide(ges.)	µg/l	5	5	10	20	n.n.	Z 0
Arsen	µg/l	14	14	20	60 4)	0,69	Z 0
Blei	µg/l	40	40	80	200	n.n.	Z 0
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	n.n.	Z 0
Chrom(ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60	7,2	Z 0
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	n.n.	Z 0
Nickel	µg/l	15	15	20	70	n.n.	Z 0
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	n.n.	Z 0
Zink	µg/l	150	150	200	600	5,5	Z 0
Phenol-Index	µg/l	20	20	40	100	4,1	Z 0
Gesamtbewertung des untersuchten Reststoffs: (anhand der untersuchten Parameter)						Z 2	
Legende:							
Z 0	uneingeschränkter Einbau						
Z 1.1	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau)	Stoffe nichtmineralischer Herkunft ≤ 5 Vol.-% > 1 m über höchsten GW-Spiegel; kein Einbau in Wasserschutz-, Naturschutz- und Überschwemmungsgebieten; kein Einbau bei sensiblen bzw. agrarischen Nutzungen					
Z 1.2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau)	wie Z 1.1 zusätzlich > 2 m GW-Dichtungsschicht erforderlich (hydrogeologisch günstige Gebiete) u. Flächenvorbelastung > Z 1.1					
Z 2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen)	wie Z 1.2 zusätzlich kein Einbau in Wasservorbehaltungsgebieten mineralische Oberflächenabdichtung (> 0,5 m mit kf < 10 E-8) erforderlich beim Bau von Lärmschutzwällen, Straßenunterbau, Deponieausgleichsschichten (Profilierungsschicht); wasserundurchlässige bzw. wenig wasserdurchlässige Deckschichten (z.B. Asphalt, Pflaster) erforderlich bei Verwendung als Tragschichten im Straßen- und Wegebau sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten					
> Z 2	nur auf Deponien einzubauen						
n.n. = nicht nachweisbar (< Bestimmungsgrenze des Prüfverfahrens) *) Bei einem C:N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.							
MKW = Kohlenwasserstoffe							
1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.							
2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.							
3) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l							
4) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l							

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen							Bodenart
Teil II: Technische Regeln für die Verwertung							
1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand: 05.11.2004							Sand
Massebilanz der Probe: (erdfeuchter Zustand)			Gesamt- masse	Fraktion < 2mm	Überkorn > 2 mm	Fremd- bestandteile	Trocken- masse (Tm)
		[g]	-	-	-	-	[%]
		[%]	-	-	-	-	53,32
Parameter	Maßeinheit	Zuordnungswerte für Bodeneinbau			Probe MP6	Bewertung (Zuordnungswert)	
		Z 0	Z 1	Z 2			
1. Messungen im Feststoff							
Arsen	mg/kg m _T	10	45	150	n.n.	Z 0	
Blei	mg/kg m _T	40	210	700	8,25	Z 0	
Cadmium	mg/kg m _T	0,4	3	10	0,145	Z 0	
Chrom(ges.)	mg/kg m _T	30	180	600	7,37	Z 0	
Kupfer	mg/kg m _T	20	120	400	9,06	Z 0	
Nickel	mg/kg m _T	15	150	500	3,69	Z 0	
Quecksilber	mg/kg m _T	0,1	1,5	5	n.n.	Z 0	
Thallium	mg/kg m _T	0,4	2,1	7	n.n.	Z 0	
Zink	mg/kg m _T	60	450	1500	19,6	Z 0	
Cyanide(ges.)	mg/kg m _T	-	3	10	n.n.	-	
TOC	Ma.-%	0,5 (1,0) *)	1,5	5	3,57	Z 2	
EOX	mg/kg m _T	1	3 1)	10	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg m _T	100	300	1000	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg m _T	-	600	2000	71	-	
BTEX	mg/kg m _T	1	1	1	n.n.	Z 0	
LHKW	mg/kg m _T	1	1	1	n.n.	Z 0	
PCB ₆	mg/kg m _T	0,05	0,15	0,5	n.n.	Z 0	
PAK ₁₆	mg/kg m _T	3	3 (9) 2)	30	1,0	Z 0	
Benzo(a)pyren	mg/kg m _T	0,3	0,9	3	0,07	Z 0	
2. Messungen im Eluat							
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	7,74	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	471	Z 1.2
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 3)	2,30	Z 0
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	146	Z 2
Cyanide(ges.)	µg/l	5	5	10	20	n.n.	Z 0
Arsen	µg/l	14	14	20	60 4)	1,31	Z 0
Blei	µg/l	40	40	80	200	n.n.	Z 0
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	n.n.	Z 0
Chrom(ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60	7,1	Z 0
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	n.n.	Z 0
Nickel	µg/l	15	15	20	70	n.n.	Z 0
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	n.n.	Z 0
Zink	µg/l	150	150	200	600	13,2	Z 0
PhenoI-Index	µg/l	20	20	40	100	n.n.	Z 0
Gesamtbewertung des untersuchten Reststoffs: (anhand der untersuchten Parameter)						Z 2	
Legende:							
Z 0	uneingeschränkter Einbau						
Z 1.1	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau)	Stoffe nichtmineralischer Herkunft ≤ 5 Vol.-% > 1 m über höchsten GW-Spiegel; kein Einbau in Wasserschutz-, Naturschutz- und Überschwemmungsgebieten; kein Einbau bei sensiblen bzw. agrarischen Nutzungen					
Z 1.2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau)	wie Z 1.1 zusätzlich > 2 m GW-Dichtungsschicht erforderlich (hydrogeologisch günstige Gebiete) u. Flächenvorbelastung > Z 1.1					
Z 2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen)	wie Z 1.2 zusätzlich kein Einbau in Wasservorbehaltungsgebieten mineralische Oberflächenabdichtung (> 0,5 m mit kf < 10 E-8) erforderlich beim Bau von Lärmschutzwällen, Straßenunterbau, Deponieausgleichsschichten (Profilierungsschicht); wasserundurchlässige bzw. wenig wasserundurchlässige Deckschichten (z.B. Asphalt, Pflaster) erforderlich bei Verwendung als Tragschichten im Straßen- und Wegebau sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten					
> Z 2	nur auf Deponien einzubauen						
n.n. = nicht nachweisbar (< Bestimmungsgrenze des Prüfverfahrens) *) Bei einem C:N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.							
MKW = Kohlenwasserstoffe							
1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.							
2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.							
3) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l							
4) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l							

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen							Bodenart
Teil II: Technische Regeln für die Verwertung							
1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand: 05.11.2004							Sand
Massebilanz der Probe: (erdfeuchter Zustand)			Gesamt- masse	Fraktion < 2mm	Überkorn > 2 mm	Fremd- bestandteile	Trocken- masse (Tm)
	[g]	-	-	-	-	-	[%]
	[%]	-	-	-	-	-	53,32
Parameter	Maßeinheit	Zuordnungswerte für Bodeneinbau			Probe MP6	Bewertung (Zuordnungswert)	
		Z 0	Z 1	Z 2			
1. Messungen im Feststoff							
Arsen	mg/kg m _T	10	45	150	n.n.	Z 0	
Blei	mg/kg m _T	40	210	700	8,25	Z 0	
Cadmium	mg/kg m _T	0,4	3	10	0,145	Z 0	
Chrom(ges.)	mg/kg m _T	30	180	600	7,37	Z 0	
Kupfer	mg/kg m _T	20	120	400	9,06	Z 0	
Nickel	mg/kg m _T	15	150	500	3,69	Z 0	
Quecksilber	mg/kg m _T	0,1	1,5	5	n.n.	Z 0	
Thallium	mg/kg m _T	0,4	2,1	7	n.n.	Z 0	
Zink	mg/kg m _T	60	450	1500	19,6	Z 0	
Cyanide(ges.)	mg/kg m _T	-	3	10	n.n.	-	
TOC	Ma.-%	0,5 (1,0) *)	1,5	5	3,57	Z 2	
EOX	mg/kg m _T	1	3 1)	10	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg m _T	100	300	1000	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg m _T	-	600	2000	71	-	
BTEX	mg/kg m _T	1	1	1	n.n.	Z 0	
LHKW	mg/kg m _T	1	1	1	n.n.	Z 0	
PCB ₆	mg/kg m _T	0,05	0,15	0,5	n.n.	Z 0	
PAK ₁₆	mg/kg m _T	3	3 (9) 2)	30	1,0	Z 0	
Benzo(a)pyren	mg/kg m _T	0,3	0,9	3	0,07	Z 0	
2. Messungen im Eluat							
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	7,74	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	471	Z 1.2
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 3)	2,30	Z 0
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	146	Z 2
Cyanide(ges.)	µg/l	5	5	10	20	n.n.	Z 0
Arsen	µg/l	14	14	20	60 4)	1,31	Z 0
Blei	µg/l	40	40	80	200	n.n.	Z 0
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	n.n.	Z 0
Chrom(ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60	7,1	Z 0
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	n.n.	Z 0
Nickel	µg/l	15	15	20	70	n.n.	Z 0
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	n.n.	Z 0
Zink	µg/l	150	150	200	600	13,2	Z 0
Phenol-Index	µg/l	20	20	40	100	n.n.	Z 0
Gesamtbewertung des untersuchten Reststoffs:						Z 2	
(anhand der untersuchten Parameter)							
Legende:							
Z 0	uneingeschränkter Einbau						
Z 1.1	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau)	Stoffe nichtmineralischer Herkunft ≤ 5 Vol.-% > 1 m über höchsten GW-Spiegel; kein Einbau in Wasserschutz-, Naturschutz- und Überschwemmungsgebieten; kein Einbau bei sensiblen bzw. agrarischen Nutzungen					
Z 1.2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau)	wie Z 1.1 zusätzlich > 2 m GW-Dichtungsschicht erforderlich (hydrogeologisch günstige Gebiete) u. Flächenvorbelastung > Z 1.1					
Z 2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen)	wie Z 1.2 zusätzlich kein Einbau in Wasservorbehaltsgebieten mineralische Oberflächenabdichtung (> 0,5 m mit kf < 10 E-8) erforderlich beim Bau von Lärmschutzwällen, Straßenunterbau, Deponieausgleichsschichten (Profilierungsschicht); wasserundurchlässige bzw. wenig wasserdurchlässige Deckschichten (z.B. Asphalt, Pflaster) erforderlich bei Verwendung als Tragschichten im Straßen- und Wegebau sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten					
> Z 2	nur auf Deponien einzubauen						
n.n. = nicht nachweisbar (< Bestimmungsgrenze des Prüfverfahrens) *) Bei einem C:N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.							
MKW = Kohlenwasserstoffe							
1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.							
2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.							
3) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l							
4) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l							

PRÜFERGEBNISSE – Einzelwerte Stoffgruppen

Parameter	Dimension	Probe MP5	Probe MP6
Σ LHKW	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Einzelwerte			
Dichlormethan	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
1,1-Dichlorethan	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Chloroform	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Tetrachlormethan	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
1,2-Dichlorethan	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Trichlorethen	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Tetrachlorethen	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Σ BTEX	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Einzelwerte			
Benzol	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Toluol	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Ethylbenzol	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
m-/p-Xylol	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
o-Xylol	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Σ PAK (EPA)	mg/kg m _T	n.n.	1,0
Einzelwerte			
Naphthalin	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Acenaphthylen	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Acenaphthen	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Fluoren	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Phenanthren	mg/kg m _T	n.n.	0,07
Anthracen	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Fluoranthren	mg/kg m _T	n.n.	0,38
Pyren	mg/kg m _T	n.n.	0,26
Benzo(a)anthracen	mg/kg m _T	n.n.	0,10
Chrysen	mg/kg m _T	n.n.	0,08
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg m _T	n.n.	0,07
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Benzo(a)pyren	mg/kg m _T	n.n.	0,07
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Benzo(ghi)perylen	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
Σ PCB	mg/kg m _T	0,003	n.n.
Einzelwerte			
PCB 28	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
PCB 52	mg/kg m _T	0,003	n.n.
PCB 101	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
PCB 138	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
PCB 153	mg/kg m _T	n.n.	n.n.
PCB 180	mg/kg m _T	n.n.	n.n.

n.n.: nicht nachweisbar

PRÜFVERFAHREN

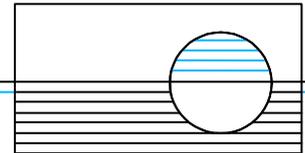
Parameter	Untersuchungsmethode	Bestimmungsgrenze (BG)
Feststoff:		
Trockenmasse (m _T)	DIN ISO 11465 (Gravimetrie)	-
EOX	DIN 38 414 - S 17 (Coulometrie)	1 mg/kg m _T
PCB	DIN 38 414 - S 20 (GC/ECD)	je 0,003 mg/kg m _T
PAK (EPA)	Merkblatt-Nr. 1 des LUA NRW (HPLC-UV/FL)	0,05 – 0,3 mg/kg m _T
MKW	DIN EN 14039 (GC/FID)	20 mg/kg m _T
TOC	DIN ISO 10894	0,01%
BTEX	DIN 38 407 - F9-1 (Headspace-GC/FID)	0,01 - 0,006 mg/kg m _T
LHKW	DIN EN ISO 10301 (Headspace-GC/ECD)	0,002 – 0,3 mg/kg m _T
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466	-
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22) (ICP-OES)	0,2 mg/kg m _T
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22) (ICP-OES)	2,0 mg/kg m _T
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22) (ICP-OES)	0,1 mg/kg m _T
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885 (E22) (ICP-OES)	0,2 mg/kg m _T
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22) (ICP-OES)	0,2 mg/kg m _T
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22) (ICP-OES)	0,2 mg/kg m _T
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12) (AAS-Kaltdampftechnik)	0,1 mg/kg m _T
Thallium	HM-SA-73 (ICP-OES)	0,5 mg/kg m _T
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22) (ICP-OES)	0,2 mg/kg m _T
Cyanide (ges.)	DIN ISO 11262 (Photometrie)	0,5 mg/kg m _T
Eluat:		
pH-Wert	DIN 38 404 - C 5 (Elektrometrie)	-
El-Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (Elektrometrie)	1 µS/cm
Chlorid	DIN EN ISO 15682 (Photometrie)	100 µg/l
Sulfat	HM-SA-15 (Photometrie)	3,0 mg/l
Cyanide (ges.)	DIN 38 405 - D 13-1-3 (Photometrie)	5,0 µg/l
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 (Photometrie)	4,0 µg/l
Arsen	DIN EN ISO 11969 (Hydrid-AAS)	0,2 µg/l
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22) (ICP-OES)	5,0 µg/l
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22) (ICP-OES)	1,0 µg/l
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885 (E22) (ICP-OES)	2,0 µg/l
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22) (ICP-OES)	2,0 µg/l
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22) (ICP-OES)	2,0 µg/l
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12) (AAS-Kaltdampftechnik)	0,2 µg/l
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22) (ICP-OES)	2,0 µg/l
Eluatgewinnung	EW 98S	-
Probenahme	in Anlehnung an LAGA PN 98	-

Die Präzision der Meßergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums darf der Prüfbericht weder ganz noch auszugsweise vervielfältigt werden.

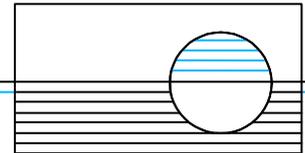
Eberswalde, den 02.10.2012

.....
 DC S. Künkel
 Prüfleiter
 (für d. techn. Richtigkeit)

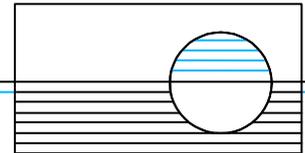
.....
 Dr. J. Kletzin
 Leiter der Prüfeinrichtung



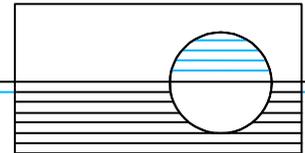
Probenahmeprotokoll Sedimentproben aus Gräben			
Projektbezeichnung:	Sedimentuntersuchung Friedländer Strom, 3. BA		
Projekt-Nr.:	02/04/12	Sachbearbeiter:	Nentwig
Entnahmestelle:	Friedländer Strom MP1	Entnahme am:	20.09.2012
Probenehmer:	Nentwig / Hahmann		
Auftraggeber:	TBWL GmbH Bad Freienwalde		
Probenahmegerät:	Schaufel: <input type="checkbox"/>	Schlitzsonde: <input type="checkbox"/>	Rammkernsonde: <input type="checkbox"/> Stech-Saugrohr: <input checked="" type="checkbox"/>
Probenart:	Einzelprobe: <input type="checkbox"/>	Mischprobe: <input checked="" type="checkbox"/>	aus n = Einzelproben <input type="text" value="5"/>
Entnahmetiefe:	1 m u. Wasserspiegel, 0,5 m Sedimentstärke		
Probemenge:	6 l		
Verpackung:	Weißglas: <input type="checkbox"/>	Braunglas: <input checked="" type="checkbox"/>	PE-Eimer <input type="checkbox"/>
Probenbezeichnung:	02/04/12 MP1		
Lage der Entnahmestelle:	km 0+100 – 0+552 Gewässermittle		
Bodenart:	Sand, Mudde		
Organoleptische Beurteilung:	Faulig, schwarz-grau		
Witterung:	Heiter, trocken, 17°C		
Bemerkungen:			
Die Probe wurde am	21.09.2012	an	Chemisches Labor UWEG GmbH übergeben.
Labor-Nr.:	0982/12		
Ort/Datum:	Eberswalde, den 21.09.2012	Unterschrift:	



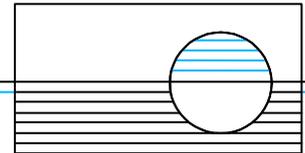
Probenahmeprotokoll Sedimentproben aus Gräben	
Projektbezeichnung:	Sedimentuntersuchung Friedländer Strom, 3. BA
Projekt-Nr.:	02/04/12
Sachbearbeiter:	Nentwig
Entnahmestelle:	Friedländer Strom MP2
Entnahme am:	20.09.2012
Probenehmer:	Nentwig / Hahmann
Auftraggeber:	TBWL GmbH Bad Freienwalde
Probenahmegerät:	Schaufel: <input type="checkbox"/> Schlitzsonde: <input type="checkbox"/> Rammkernsonde: <input type="checkbox"/> Stech-Saugrohr: <input checked="" type="checkbox"/>
Probenart:	Einzelprobe: <input type="checkbox"/> Mischprobe: <input checked="" type="checkbox"/> aus n = Einzelproben <input type="text" value="6"/>
Entnahmetiefe:	1,4 m u. Wasserspiegel, 0,8 m Sedimentstärke
Probemenge:	6 l
Verpackung:	Weißglas: <input type="checkbox"/> Braunglas: <input checked="" type="checkbox"/> PE-Eimer <input type="checkbox"/>
Probenbezeichnung:	02/04/12 MP2
Lage der Entnahmestelle:	km 1+470 – 2+000 Gewässermite
Bodenart:	Mudde, Sand
Organoleptische Beurteilung:	Leicht faulig, schwarz-grau
Witterung:	Heiter, trocken, 17°C
Bemerkungen:	
Die Probe wurde am	21.09.2012
an	Chemisches Labor UWEG GmbH
übergeben.	
Labor-Nr.:	0982/12
Ort/Datum:	Eberswalde, den 21.09.2012
Unterschrift:	



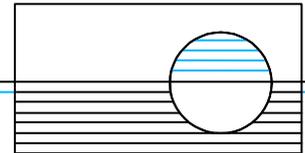
Probenahmeprotokoll Sedimentproben aus Gräben	
Projektbezeichnung:	Sedimentuntersuchung Friedländer Strom, 3. BA
Projekt-Nr.:	02/04/12
Sachbearbeiter:	Nentwig
Entnahmestelle:	Friedländer Strom MP3
Entnahme am:	20.09.2012
Probenehmer:	Nentwig / Hahmann
Auftraggeber:	TBWL GmbH Bad Freienwalde
Probenahmegerät:	Schaufel: <input type="checkbox"/> Schlitzsonde: <input type="checkbox"/> Rammkernsonde: <input type="checkbox"/> Stech-Saugrohr: <input checked="" type="checkbox"/>
Probenart:	Einzelprobe: <input type="checkbox"/> Mischprobe: <input checked="" type="checkbox"/> aus n = Einzelproben <input type="text" value="6"/>
Entnahmetiefe:	1,4 m u. Wasserspiegel, 0,7 m Sedimentstärke
Probemenge:	6 l
Verpackung:	Weißglas: <input type="checkbox"/> Braunglas: <input checked="" type="checkbox"/> PE-Eimer <input type="checkbox"/>
Probenbezeichnung:	02/04/12 MP3
Lage der Entnahmestelle:	km 2+000 – 2+540 Gewässerrand
Bodenart:	Sand, geringe Schlammauflage
Organoleptische Beurteilung:	Unauffällig, grau, Schlamm dkl.-grau
Witterung:	Heiter, trocken, 17°C Gewässermite nur Sand
Bemerkungen:	
Die Probe wurde am	21.09.2012
an	Chemisches Labor UWEG GmbH
übergeben.	
Labor-Nr.:	0982/12
Ort/Datum:	Eberswalde, den 21.09.2012
Unterschrift:	



Probenahmeprotokoll Sedimentproben aus Gräben	
Projektbezeichnung:	Sedimentuntersuchung Friedländer Strom, 3. BA
Projekt-Nr.:	02/04/12
Sachbearbeiter:	Nentwig
Entnahmestelle:	Friedländer Strom MP4
Entnahme am:	20.09.2012
Probenehmer:	Nentwig / Hahmann
Auftraggeber:	TBWL GmbH Bad Freienwalde
Probenahmegerät:	Schaufel: <input type="checkbox"/> Schlitzsonde: <input type="checkbox"/> Rammkernsonde: <input type="checkbox"/> Stech-Saugrohr: <input checked="" type="checkbox"/>
Probenart:	Einzelprobe: <input type="checkbox"/> Mischprobe: <input checked="" type="checkbox"/> aus n = Einzelproben <input type="text" value="7"/>
Entnahmetiefe:	Wassertiefe 0,9 m, 0,8 m Sedimentstärke
Probemenge:	6 l
Verpackung:	Weißglas: <input type="checkbox"/> Braunglas: <input checked="" type="checkbox"/> PE-Eimer <input type="checkbox"/>
Probenbezeichnung:	02/04/12 MP4
Lage der Entnahmestelle:	km 2+540 – 3+170 Gewässermite bis -rand
Bodenart:	Sand, Mudde
Organoleptische Beurteilung:	Leichter Faulgeruch, grau-schwarz
Witterung:	Heiter, trocken 17°C
Bemerkungen:	In Strommitte nur Sand
Die Probe wurde am	212.09.2012
an	Chemisches Labor UWEG GmbH
übergeben.	
Labor-Nr.:	0982/12
Ort/Datum:	Eberswalde, den 21.09.2012
Unterschrift:	



Probenahmeprotokoll Sedimentproben aus Gräben	
Projektbezeichnung:	Sedimentuntersuchung Friedländer Strom, 3. BA
Projekt-Nr.:	02/04/12
Sachbearbeiter:	Nentwig
Entnahmestelle:	Friedländer Strom MP5
Entnahme am:	20.09.2012
Probenehmer:	Nentwig / Hahmann
Auftraggeber:	TBWL GmbH Bad Freienwalde
Probenahmegerät:	Schaufel: <input type="checkbox"/> Schlitzsonde: <input type="checkbox"/> Rammkernsonde: <input type="checkbox"/> Stech-Saugrohr: <input checked="" type="checkbox"/>
Probenart:	Einzelprobe: <input type="checkbox"/> Mischprobe: <input checked="" type="checkbox"/> aus n = Einzelproben <input type="text" value="7"/>
Entnahmetiefe:	Wassertiefe 1,7 m, 0,6 m Sedimentstärke
Probemenge:	6 l
Verpackung:	Weißglas: <input type="checkbox"/> Braunglas: <input checked="" type="checkbox"/> PE-Eimer <input type="checkbox"/>
Probenbezeichnung:	02/04/12 MP5
Lage der Entnahmestelle:	km 5+000 – 5+700 Gewässermite bis –rand
Bodenart:	Sand, geringe organische Auflage
Organoleptische Beurteilung:	Leicht faulig, grau
Witterung:	Heiter, trocken, 17°C
Bemerkungen:	
Die Probe wurde am	21.09.2012
an	Chemisches Labor UWEG GmbH
übergeben.	
Labor-Nr.:	0982/12
Ort/Datum:	Eberswalde, den 21.09.2012
Unterschrift:	



Probenahmeprotokoll Sedimentproben aus Gräben	
Projektbezeichnung:	Sedimentuntersuchung Friedländer Strom, 3. BA
Projekt-Nr.:	02/04/12
Sachbearbeiter:	Nentwig
Entnahmestelle:	Friedländer Strom MP6
Entnahme am:	20.09.2012
Probenehmer:	Nentwig / Hahmann
Auftraggeber:	TBWL GmbH Bad Freienwalde
Probenahmegerät:	Schaufel: <input type="checkbox"/> Schlitzsonde: <input type="checkbox"/> Rammkernsonde: <input type="checkbox"/> Stech-Saugrohr: <input checked="" type="checkbox"/>
Probenart:	Einzelprobe: <input type="checkbox"/> Mischprobe: <input checked="" type="checkbox"/> aus n = Einzelproben <input type="text" value="7"/>
Entnahmetiefe:	Wassertiefe 0,9 m, 0,8 m Sedimentstärke
Probemenge:	6 l
Verpackung:	Weißglas: <input type="checkbox"/> Braunglas: <input checked="" type="checkbox"/> PE-Eimer <input type="checkbox"/>
Probenbezeichnung:	02/04/12 MP6
Lage der Entnahmestelle:	km 5+700 – 6+430 Gewässermite bis –rand Sand, Feinsand, Mudde, Organik mäßig zersetzt
Bodenart:	
Organoleptische Beurteilung:	Gering faulig, schwarz-grau
Witterung:	Heiter, trocken, 17°C
Bemerkungen:	
Die Probe wurde am	21.09.2012
an	Chemisches Labor UWEG GmbH
übergeben.	
Labor-Nr.:	0982/12
Ort/Datum:	Eberswalde, den 21.09.2012
Unterschrift:	